



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN: 2541-8394



№9(59)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

МОСКВА, 2022



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Сборник статей по материалам LIX международной
научно-практической конференции*

№ 9 (59)
Декабрь 2022 г.

Издается с декабря 2016 года

Москва
2022

УДК 51/53+62

ББК 22+3

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

Данилов Олег Сергеевич – канд. техн. наук, научный сотрудник Дальневосточного федерального университета;

Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст.

НЗ4 Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам LIX междунар. науч.-практ. конф. – № 9 (59). – М.: Изд. «МЦНО», 2022. – 36 с.

ISSN 2541-8394

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8394

ББК 22+3

© «МЦНО», 2022

Оглавление

Технические науки	5
Раздел 1. Технические науки	5
1.1. Инженерная геометрия и компьютерная графика	5
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ГРАФИЧЕСКОМУ ДИЗАЙНУ КАК ЭТАП ПОДГОТОВКИ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ WSR Кетрова Алла Александровна	5
1.2. Информатика, вычислительная техника и управление	11
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ» В ОБРАЗОВАНИИ Алтынбеков Мади Бактыбаевич Муханова Аягоз Асанбековна	11
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЕТИ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО ОБЩЕСТВА Кетрова Алла Александровна Стефановская Елена Олеговна	20
1.3. Радиотехника и связь	26
ПАРАМЕТРЫ ВОЛОКОННЫХ ЛАЗЕРОВ С СОЛНЕЧНОЙ НАКАЧКОЙ ДЛЯ РАБОТЫ ВБЛИЗИ ЗЕМЛИ Кузяков Борис Алексеевич	26

Физико-математические науки	32
Раздел 2. Физика	32
2.1. Физика полупроводников	32
ЛОКАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ АТОМОВ ГЕРМАНИЯ В АМОРФНЫХ И КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНКАХ (SB2TE3) XGETE	32
Марченко Алла Валентиновна Серегин Павел Павлович	

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАЗДЕЛ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

1.1. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ГРАФИЧЕСКОМУ ДИЗАЙНУ КАК ЭТАП ПОДГОТОВКИ К ДЕМОСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ WSR

Кетрова Алла Александровна

преподаватель

первой квалификационной категории,

КГБПОУ Красноярский колледж радиоэлектроники

и информационных технологий,

РФ, г. Красноярск

ORGANIZATION OF PRACTICAL CLASSES IN GRAPHIC DESIGN AS A STAGE OF PREPARATION FOR THE WSR DEMO EXAM

Alla Ketрова

Teacher

of the first qualification category,

KGBPOU Krasnoyarsk College of Radio

Electronics and Information Technologies,

Russia, Krasnoyarsk

Аннотация. Формы организации практических занятий по графическому дизайну должны носить характер case-study. Сами кейсы по своему содержанию должны быть приближены к тем задачам, что возникают в рабочей среде специалиста. Умение и готовность решать такие кейсы – это и есть основная цель демонстрационного экзамена.

Abstract. Forms of organization of practical classes in graphic design should be in the nature of a case-study. The cases themselves, in their content, should be close to the tasks that arise in the working environment of a specialist. The ability and willingness to solve such cases is the main goal of the demonstration exam.

Ключевые слова: графический дизайн; демонстрационный экзамен; практическое занятие; компьютерная графика; логобук; брендбук; case-study.

Keywords: graphic design; demonstration exam; practical lesson; computer graphics; logobook; brand book; case-study.

Демонстрационный экзамен по стандартам WSR – это форма государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по программам среднего профессионального образования. Он проводится с целью определения у студентов и выпускников уровня знаний, умений, навыков, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретной профессии или специальности в соответствии со WSR.

Для образовательного учреждения реализация процедуры государственной итоговой аттестации в форме демонстрационного экзамена является возможностью объективно оценить качество подготовки своих выпускников в соответствии с изменёнными требованиями рынка труда.

Демонстрационный экзамен способствует систематическому повышению уровня квалификации преподавательского состава, внедрению иных технологий в процесс проведения занятий, корректировке программ профессиональных дисциплин и модулей. Другими словами, задает так называемые точки роста образовательного учреждения.

При выборе абитуриентов места обучения одним из приоритетов является привлекательность получения помимо официального документа об окончании образовательного учреждения еще и паспорта компетенций (Skills Passport) и внесение в базу данных молодых профессионалов.

Учитывая все вышесказанное можно сделать вывод, что в проведении демонстрационного экзамена заинтересованы обе стороны: как образовательное учреждение, так и сами обучающиеся.

Все этапы и особенности проведения демонстрационного экзамена подробно описаны на официальном сайте WorldSkills Russia. Что касается программы подготовки к демонстрационному экзамену, то каждое учреждение самостоятельно ее разрабатывает.

Программа подготовки должна быть четко структурирована, соответствовать стандартам WSR и «бесшовно» встраиваться в образовательный процесс. Эта программа может быть реализована как за счет часов, отведенных на изучение дисциплины/профессионального модуля, так и за счет консультационного времени, отведённого на проработку деталей непосредственно процесса организации демонстрационного экзамена. Подготовки только в рамках дисциплины недостаточно.

Будучи экспертом демонстрационного экзамена по компетенции «Графический дизайн» с 2018 года и являясь преподавателем по графическому дизайну, скорректировала формат проведения и содержание практических занятий по своей дисциплине согласно требованиям WSR.

Так репродуктивный метод обучения, осуществляемой по определенной инструкции, с воспроизведением знаний и практических умений, приобретенными учащимися ранее, был заменен на проектный метод с элементами метода case-study. Но только лишь частично. С моей точки зрения, репродуктивный метод незаменим на первых практических занятиях по изучению основ графического редактора, где обучающимся достаточно сложно еще ориентироваться в новом прикладном программном средстве. Далее можно уже менять методологию проведения занятий с добавлением элементов креативности и допускать самостоятельную разработку алгоритма решения поставленной задачи, отступая от инструкции.

При проведении практических занятий по компьютерной графике был использован наравне с репродуктивным методом и метод проектов, который предполагает предоставление учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач. Учитывая то требование WSR, что задачи, поставленные перед обучающимися, должны моделировать реальные производственные условия, то вполне возможно интегрировать метод проектов и метод case-study, ценность которого заключается в том, что обучающиеся учатся действовать в команде, анализировать входные данные задачи и общими силами вырабатывают рациональные решения.

На начальных этапах изучения графического редактора предлагается репродуктивный метод обучения в форме подробных инструкций по выполнению практического задания. Далее обучающимся необходимо разделиться на команды по 2-3 человека и реализовать учебный проект по разработке элементов логобука и брендбука (именно элементов, потому как разработка полноценных логобука и брендбука является достаточно трудоемким процессом, что не укладывается во временные рамки дисциплины). Выполнение проекта рассчитано на 4-5 практических занятий и включает в себя следующие задания:

1. Создание логотипа компании заказчика;
2. Формирование правил использования логотипа (основная версия логотипа, безопасная зона вокруг логотипа, одноцветная версия логотипа, горизонтальная и сокращенная версия логотипа) и используемые фирменные шрифты;
3. Создание персональной и общей визитной карточки;
4. Создание фирменного бланка;
5. Создание рекламной листовки;
6. Создание рекламного баннера для сайта заказчика.

Задание на выполнение проектных работ содержит всю необходимую информацию: краткое описание организации, иллюстрационный материал, технические параметры создания и сохранения продукта. Критерии оценивания результатов работ заимствованы с комплекта оценочной документации №1.1 для демонстрационного экзамена по стандартам WSR по компетенции «Графический дизайн». В качестве экспертов могут выступать штатные преподаватели по компьютерной графике.

Такой формат организации практических занятий повторяется дважды: и при изучении векторного редактора, и при изучении растрового редактора (во втором случае вносятся коррективы во второе задание и в технические параметры). Работа команд над проектом возможна как в очном формате, так и в дистанционном посредством соответствующих платформ для конференций.

Безусловно, в процессе работы над проектом у обучающихся возникают вопросы к преподавателю по содержанию задания. Разбирать эти вопросы можно и во время занятий, и в часы, отведенные учебным планом специальности под консультации.

Организация практических занятий в таком формате дает следующие результаты:

1. Такой подход обеспечивает активную учебно-познавательную деятельность обучающихся и формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;

2. Обучающиеся в результате проектирования могут предложить несколько допустимых на их взгляд решений поставленной задачи (например, 2-3 варианта логотипа организации), а это, в свою очередь, дает им возможность реализовывать разные концепции и подходы для достижения одной цели;

3. Основной целью в данном формате практических занятий является не овладение конкретным навыком по заранее продуманной преподавателем траектории, а самостоятельная выработка этой траектории на примере смоделированной ситуации из профессиональной сферы деятельности;

4. Важное значение имеет обратная связь: разбор ошибок по результатам проектирования с преподавателем и возможные варианты их устранения;

5. Профессиональная готовность обучающихся к аналогичного рода задачам, так как задания для реализации проекта на 70-80% повторяют задания демонстрационного экзамена по стандартам WSR, доступных на официальном сайте.

Практика проведения занятий в такой форме показала, что обучающиеся с большей степенью заинтересованности вникают в суть задания, когда перед ними ставится задача, максимально приближенная к реальным условиям. Это не просто воспроизведение заданий из методических рекомендаций по образцу, в котором пусть даже допускается некоторый процент отступления от шаблона. Это проект, внутри которого обучающиеся должны генерировать и реализовывать свои способы решения задачи, аргументировать их право на то, чтобы быть наиболее верным решением. Студенты гораздо чаще обращаются к профессиональной литературе, обзорным статьям, видеоурокам, потому как очевиден высокий уровень их мотивации. Обучающиеся рассматривают подобные проекты как некий вызов самому себе – будущему профессионалу. Данный формат практических занятий обеспечивает индивидуальный маршрут освоения дисциплины и способствует повышению качества подготовки специалистов среднего звена.

Подготовка к демонстрационному экзамену как новой форме ГИА должна носить планомерный, систематизированный характер, а не представлять из себя хаотичные организованные консультации/дополнительные занятия от случая к случаю.

Конечно, программа подготовки должна включать не только профессиональный аспект, но и включать психологические и организационные моменты. Шестичасовой экзамен – это, безусловно, стрессовая ситуация не только для выпускников среднего профессиональ-

ного образования, но и для уже состоявшихся специалистов в своей области.

Наблюдая за опытом проведения подготовки к демонстрационному экзамену других образовательных учреждений (не всегда удачным), и была внесена корректировка в формат практических занятий по компьютерной графике.

Данный метод может быть использован как в качестве одного из этапов подготовки обучающихся к демонстрационному экзамену, так и в качестве этапа отбора претендентов на участие в Чемпионатах WSR по соответствующей компетенции.

Список литературы:

1. Кларин М.В. Инновационные модели обучения: Исследование мирового опыта. Монография. – М.: Луч, 2016. – 640 с.;
2. Кукушин В.С. Теория и методика обучения. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – 474 с.;
3. Шишов Е.В. Информация, образование, дидактика, история, методы и технологии обучения. Словарь ключевых понятий и определений. – М.: Академия Естествознания, 2017. – 138 с.

1.2. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ» В ОБРАЗОВАНИИ

Алтынбеков Мадит Бактыбаевич

*магистрант,
кафедра «Информационные системы»,
Esil University,
Республика Казахстан, г. Астана*

Муханова Аягоз Асанбековна

*PhD,
кафедра «Информационные системы»,
Евразийский национальный университет
им. Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана*

AUGMENTED REALITY IN EDUCATION APPLICATION OF TECHNOLOGY

Madi Altynbekov

*Esil University specialized Economics,
Republic of Kazakhstan, Astana*

Ayagoz Mukhanova

*L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Republic of Kazakhstan, Astana*

Аннотация. В этой статье мы предложим метод обучения с применением технологии дополненной реальности. Образование и обучение очень важны в современном мире. Лучший способ обучения – это использование технологий, но не все люди имеют к ним доступ. В быстро меняющемся обществе, где существует огромное количество доступной информации и знаний, принятие и применение информации в нужное время и в нужном месте необходимы для обеспечения эффективности как в школе, так и в бизнесе. Дополненная реальность –

одна из технологий, которая кардинально меняет место и время обучения и подготовки. В данной статье описываются дополненная реальность, ее применение в образовании и обучении, а также потенциальное влияние на будущее образование. AR улучшает наше восприятие реальной среды, вставляя информацию, полученную цифровым способом, в наше восприятие различными способами. Это может означать прикрепление конкретной информации к определенным объектам реального мира или введение цифрового объекта в реальное пространство. Все чаще искусственный интеллект включается в приложения AR. Программное обеспечение «Применение технологий дополненной реальности в образовании» можно практически применить для повышения интереса учащихся в учебном процессе.

Abstract. In this article we will propose a method of teaching using the technology of augmented reality. Education and training are very important in the modern world. The best way to learn is to use technology, but not all people have access to it. In a rapidly changing society, where there is a huge amount of information and knowledge available, the adoption and application of information at the right time and in the right place is necessary to ensure efficiency both in school and in business. Augmented reality is one of the technologies that radically changes the place and time of training and preparation. This article describes augmented reality, its application in education and training, as well as its potential impact on the future of education. AR improves our perception of the real environment by inserting digitally acquired information into our perception in various ways. This may mean attaching specific information to certain objects in the real world or introducing a digital object into real space. Increasingly, artificial intelligence (AI) is being incorporated into AR applications. The software "Application of augmented reality technologies in education" can be practically applied to increase the interest of students in the educational process.

Ключевые слова: дополненная реальность; мобильное приложение; виртуальная реальность; смешанная реальность; unity3d.

Keywords: augmented reality; mobile application; virtual reality; mixed reality; unity3d.

Введение

В последнее время появилось много новых способов взаимодействия человека со смартфонами. Такие слова, как виртуальная и дополненная реальность, блокчейн, нейросети, а также другие умные вещи, входят в нашу повседневную жизнь. Несколько лет назад концепции виртуальной и дополненной реальности были приняты только

в контексте развлечений, и теперь мы можем с уверенностью сказать, что эти технологии вышли на совершенно другой уровень. На стремительное развитие технологий дополненной и виртуальной реальности существенно повлиял рынок мобильных телефонов, который за последние десять лет кардинально изменился: на смену кнопочным аппаратам пришли сенсорные смартфоны и планшеты с полноценной операционной системой, оснащенные мощной видеокамерой, датчиками позиционирования и гироскопами. Вычислительная мощность устройств и повсеместная цифровая трансформация вывели технологии дополненной и виртуальной реальности на принципиально новый уровень. Это дало широкие возможности для широкого охвата новых сфер человеческой деятельности. В настоящее время технологии виртуальной и дополненной реальности стали источником технологических возможностей. Помимо индустрии развлечений, технологии дополненной и виртуальной реальности теперь широко используются в программных продуктах для инженеров, архитекторов, дизайнеров, ретейлеров и риелторов для проектирования, обучения и переподготовки специалистов. На их основе разрабатываются обучающие программы и тренеры, моделируются медицинские аппараты и даже проводятся операции.

Дополненная реальность в образовании вскоре повлияет на простой процесс обучения. Она имеет возможность изменять учебное заведение и его время, внедрять новые и дополнительные методы. Благодаря этой технологии уроки могут стать увлекательными, а информация – понятной. В виде дополнительной информации могут присутствовать: текст, изображение, видео, звук и трехмерные, то есть 3D, объекты. Учителя знают, что учебный процесс должен основываться на творчестве и взаимодействии. Поэтому учителям не обязательно вовлекать всех учеников в науку, их цель – вовлечь их в предмет. Здесь может пригодиться дополненная реальность. В настоящее время у большинства учеников есть смартфоны. Многие из них используют эти гаджеты для социальных сетей, игр, общения с друзьями и родственниками. Кроме того, большая часть молодежи использует телефоны в учебных целях для выполнения домашних заданий, копирования информации о предмете и т.д. Дополнительная аутентичность для смартфонов и образования имеет большой потенциал для интеграции, но она должна быть полностью раскрыта.

Интеграция дополненной реальности при помощи смешанного обучения

Смешанное обучение – это процесс, лежащий в основе концепции интеграции технологий «классно-учебной системы» и технологий электронного обучения, основанных на информационно-коммуника-

ционных технологиях (ИКТ) и новых дидактических возможностях, предоставляемых современными учебными пособиями.

Компоненты смешанного обучения:

- традиционное непосредственное индивидуальное взаимодействие участников образовательного процесса;
- интерактивное взаимодействие, косвенные ИКТ и электронные информационно-образовательные;
- самообразование.

Смешанное обучение не может быть реализовано без создания информационной образовательной среды. В системе выделяются три составляющие для учащегося и педагога:

- способность проявлять активность;
- как осуществляется активность;
- средства, обеспечивающие эту активность.

Чтобы возможности стали реальностью, наряду со справочными и информационными образовательными ресурсами необходимо использовать действующие электронные образовательные ресурсы (ЭББР). Служебные ЭББР не являются готовыми и информационно завершенными ресурсами, требуют активной самостоятельной работы.

Использование ИКТ позволяет проводить занятия на высоком уровне, обеспечивает удовлетворение потребности современного ребенка в визуализации информации, превосходящей предыдущее поколение. В результате увеличивается глубина усвоения материала, повышается мотивация к обучению.

Современная система средств обучения – взаимодействие традиционных и инновационных средств обучения, интегрирующих и функционально обеспечивающих весь уровень взаимосвязанной информационно-образовательной среды.

Все виды взаимосвязанных средств обучения делятся на две части: традиционные (на печатных и непечатных основах, а также оборудование, приборы и инструменты для проведения натуральных экспериментов и практических действий) и инновационные (работающие на базе компьютерных технологий).

Материалы и методы

Дополненные и виртуальные реальности запускают своего рода технологию, и каждая из них используется для обогащения и улучшения собственного опыта пользователей. Что касается индустрии развлечений, обе технологии могут сделать досуг пользователей веселым и ярким и преобразить его. Некоторое время назад эти технологии казались вымышленным продуктом научной фантастики. Но теперь, ко-

гда в глазах пользователей появляется душа к новым искусственным мирам, их двери распахиваются, и пользователи могут наблюдать за ними. Вы также можете более глубоко взаимодействовать с реальным миром. Передовые технологические магнаты разрабатывают все новые адаптации и усовершенствования продуктов и приложений, поддерживающих технологии дополненной и виртуальной реальности. Кроме того, потенциал виртуальной и дополненной реальности в модернизации медицины огромен. С их помощью могут быть выполнены не только обследования и консультации, но и важные действия, такие как удаленная хирургия. Эти технологии используются для лечения пост-травматического стрессового расстройства.

Однако, несмотря на то что виртуальная и дополненная реальность обычно используются вместе, между ними существуют определенные различия. Если мы сосредоточимся на их целях использования, она улучшит впечатление за счет добавления виртуальных компонентов, таких как цифровые изображения, графика или ощущения, в качестве нового уровня взаимодействия с реальным миром. В отличие от этого, виртуальная реальность формирует свою собственную реальность, полностью созданную компьютером и управляемую им. Если говорить о способах передачи информации, виртуальная реальность, как правило, предоставляется пользователю через шлем. Это оборудование связывает человека с виртуальной реальностью, позволяя ему контролировать свои действия в рассматриваемой среде, имитируя реальный мир. Виртуальная реальность блокирует реальный мир и переносит пользователя в цифровой мир. Короче говоря, надев гарнитуру, вы внезапно выходите из комнаты, в которой сидите, в комнату космического корабля, и перед глазами открывается обзор центра галактики. Дополненная реальность наиболее широко используется в мобильных устройствах, таких как ноутбуки, смартфоны и планшеты, для изменения внешнего вида реального мира. Это собственный жест цифровых изображений и графики. Дополненная реальность добавляет элементы цифрового мира в реальный мир. Это можно представить, как, допустим, вы идете по улице, и внезапно перед вами на тротуаре появляется покемон (игра Pokemon Go стала одной из самых популярных игр, использующих дополнительную аутентичность).

Теоретические основы дополненной реальности

Принцип работы дополнительной точности заключается в построении виртуальных и существующих объектов в режиме реального времени. В отличие от виртуальной реальности, приложение взаимодействует с изображением мира в реальности.

Выявлены несколько причин целесообразности использования данной технологии:

- информационная доступность;
- интерактивность (создание различных способов обучения);
- воздействие (особый способ представления информации, который привлекает внимание учащихся и укрепляет память);
- точность (усиление эффекта воздействия на зрителя по сравнению с виртуальным восприятием);
- инновационность (восприятие дополненной реальности как чего-то нового, выдающегося и современного).

Использование технологий дополненной реальности в системе образования:

- формирование опыта в рамках проектной деятельности;
- коллективная реализация проектов;
- создание, обработка, оформление, хранение и передача информационных объектов любого вида с помощью современных программных средств;
- реализация информационной деятельности в различных отраслях, востребованных на рынке труда;
- формирование алгоритмического стиля мышления, способности к формализации, элементов системного мышления;
- умение использовать общие пользовательские инструменты и настраивать их для нужд пользователя.

В рамках проектной деятельности с помощью дополнительных технологий конкретизации учащиеся могут визуализировать результаты работы по своему индивидуальному или коллективному проекту. Проект может содержать всю необходимую информацию – графические, звуковые, видеофайлы. Его можно сделать максимально интерактивным, а затем оригинально представить на уроке.

Используя технологию дополненной реальности, можно создать впечатляющий отчет о научных исследованиях, дополненный 3D-графикой, сделать презентации по изученной теме.

Технология помогает учащимся:

- в развитии необходимых навыков деятельности;
- создании проектов любого масштаба;
- обобщении опыта, полученного при изучении других дисциплин.

Педагогам для использования такого типа обучения в рамках проектных заданий необходимо:

- создание мотивации учащихся к работе с технологией дополненной реальности в рамках проектной деятельности;

- научиться работать в 3D-редакторе;
- научиться работать с технологией дополненной реальности;
- внедрение нового учебного курса для учащихся по изучению 3D-редактора и технологии дополненной реальности.

Учителя, использующие технологию дополненной реальности, повышают интерес детей к изучению новых тем. У них может возникнуть необходимость создавать проекты по этим темам. Например, проекты, в которых вы можете держать планеты на ладони или посадить космический корабль на стол. Технология дополнительной точности поможет воплотить в жизнь любые идеи.

Многие проекты в данном направлении происходят из-за рубежа. Проведем обзор имеющейся на данный момент дополненной реальности:

- EV Toolbox – универсальный конструктор для создания проектов дополненной реальности для ПК и мобильных устройств. Данный проект представляет собой 19 комплексных, доступных по стоимости программных продуктов, готовых образцов проектов дополнительной реалистичности, обучающих материалов и системы поддержки;

- QR-код. Основной принцип QR-кода заключается в том, что он может работать как гиперссылка. Это особенно удобно, когда вам нужно сообщить много информации или упростить ее использование. Использование QR-кодов в повседневной жизни открывает новые возможности, создавая еще одну связь между виртуальным миром и реальностью, а также являясь примером использования элементов технологии дополненной реальности;

- SkyView App – приложение по астрономии. Слой дополненной реальности состоит из карты звездного неба или Солнечной системы. Позволяет найти в определенной точке земного шара и увидеть карту звездного неба. В этом приложении показано расположение планеты, и вы можете направить свой телефон в небо, чтобы увидеть, где находится какая-то планета в настоящее время;

- ANATOMY 4D. Бесплатное приложение Daqri позволяет пользователям исследовать человеческое тело и изучать различные системы организма по отдельности. Позволяет получить полную модель по анатомии человека, разобрать ее по слоям, посмотреть, как устроена какая-то система в организме человека.

Браузеры дополненной реальности:

- Layer – это браузер, который позволяет пользователю видеть реальность через различные слои, отображаемые на экране мобильного устройства. Этажи могут содержать информацию о близлежащих ресторанах, отелях, достопримечательностях и даже о пользователях близлежащих социальных сетей (FB и Twitter – (социальные сети,

запрещенные на территории РФ, как продукты организации Meta, признанной экстремистской – прим.ред.). Информация не обязательно должна быть привязана к определенному месту;

- HP Reveal – технология распознавания видео использует камеру смартфона для обнаружения объектов физического мира, а затем дополняет их фантастическими слоями в виде анимации, видео, 3D-моделей и web-страниц. AR-объекты здесь называются деревьями. Любой пользователь может создавать свои ауры, только прикреплять их нужно к конкретным пай-дисциплинам.

Вывод

В условиях, когда в современном образовании очень сложно заинтересовать детей, необходимо постоянно придумывать новые методы обучения, позволяющие привлечь внимание школьника и настроить его на работу.

Приложения, рассмотренные в данной работе, демонстрируют богатый функционал технологии дополненной реальности с сильным эффектом, в рамках обычного эксперимента можно показать дополнительные слои, 3D-объем, эффект присутствия, который невозможно увидеть. В данной статье была описана деятельность, которая могла бы повысить уровень познавательного интереса учащихся.

По итогам данной статьи я рассмотрел готовые решения, которые можно уже интегрировать в процесс обучения, для того чтобы сделать уроки наглядными, информационно насыщенными, расширить познавательный интерес обучающихся в области компьютерных технологий, трехмерного моделирования, технологий дополненной реальности; повысить заинтересованность и мотивацию обучающихся к самостоятельной работе и повысить эффективность учебной и внеучебной деятельности позволяет использование технологии дополненной реальности.

Список литературы:

1. Арзуманова Н.В. Использование современных информационных технологий в образовательном процессе // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2009. – № 113.
2. Дейкина А.Ю. Познавательный интерес: сущность и проблемы изучения. – 2002.
3. Дусавицкий А.К. Воспитывая интерес. – М. : Знание, 1984. – Т. 80.
4. Зейналов Г.Г.О., Макеев С.Н. Технология расширенной реальности в образовательном пространстве // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 1. – С. 38–40.

5. Зильберман М.А. Использование дополненной реальности в образовании: из опыта работы // Рождественские чтения. – 2015. – С. 22–25.
6. Информационные и коммуникационные технологии в образовании / И.В. Роберт [и др.]. – М. : Дрофа, 2008. – Т. 312, № 8.
7. Корниенко Т.В., Потапов А.А., Шапиро К.В. Практика использования элементов технологии дополненной реальности в образовательной деятельности // Школа нового поколения: образовательная сеть как ресурс развития. Сборник статей по итогам VIII международной научно-практической конференции. – СПб., 2017. – С. 28–31.
8. Образовательный квест – современная интерактивная технология / С.А. Осяк [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–2. – С. 157–157.
9. Azuma R.T. A survey of augmented reality // Presence: teleoperators & virtual environments. – 1997. – Т. 6. – № 4. – С. 355–385.
10. Milgram P., Kishino F. A taxonomy of mixed reality visual displays // IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems. – 1994. – Т. 77, № 12. – С. 1321–1329.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЕТИ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО ОБЩЕСТВА

Кетрова Алла Александровна

преподаватель

первой квалификационной категории,

*КГБПОУ «Красноярский колледж радиоэлектроники и
информационных технологий»,*

РФ, г. Красноярск

Стефановская Елена Олеговна

преподаватель

первой квалификационной категории,

*КГБПОУ «Красноярский колледж радиоэлектроники и
информационных технологий»,*

РФ, г. Красноярск

ENSURING INFORMATION SECURITY ON THE WEB AS A PREREQUISITE FOR THE DEVELOPMENT OF A DIGITAL SOCIETY

Alla Ketрова

Teacher

of the first qualification category,

*KGBPOU "Krasnoyarsk College of Radio Electronics
and Information Technologies",*

Russia, Krasnoyarsk

Elena Stefanovskaya

Teacher

of the first qualification category,

*KGBPOU "Krasnoyarsk College of Radio Electronics
and Information Technologies",*

Russia, Krasnoyarsk

Аннотация. Данное исследование в формате кейс-игры призвано обратить внимание пользователей глобальной сети Интернет на социальные вызовы и угрозы информационной безопасности цифрового общества и разработать рекомендации по созданию системы защиты

пользователей Сети от информации, причиняющей вред их здоровью, развитию и благосостоянию. В качестве формата предложен вариант исследования с помощью решения кейс-задач, содержащих проблемные ситуации из реальной жизни.

Abstract. This study in the format of a case game is intended to draw the attention of Internet users to social challenges and threats to the information security of the digital society and develop recommendations for creating a system for protecting Internet users from information that is harmful to their health, development and well-being. As a format, a variant of the study is proposed by solving case-tasks containing problem situations from real life.

Ключевые слова: информационная безопасность; Интернет; цифровое общество; кейс; персональные данные.

Keywords: information security; Internet; digital society; case; personal data.

Вряд ли кто-то возьмется оспаривать утверждение, что влияние Интернета на нашу жизнь практически не ограничено. К положительным сторонам Интернета можно отнести его безграничные возможности и высокую скорость получения информации по запросу пользователя.

Интернет дает возможности для роста, развития и получения знаний, но, к сожалению, наряду с этим он становится площадкой для обмана, опасности и возникновения психологических проблем.

Согласно статистическим исследованиям сумма ущерба от действий интернет-мошенников в 2021 г превысила 150 миллиардов рублей [2]. При этом общая раскрываемость таких дел составляет всего лишь около 20%.

В Интернете в свободном доступе функционируют онлайн-сообщества, не соответствующие общепринятым морально-этическим нормам и представляющие угрозу для психологического здоровья пользователей сети и становления и развития подрастающего поколения.

В Сети можно абсолютно безнаказанно организовать психологическую травлю любого пользователя посредством написания негативных комментариев, несанкционированного распространения персональных данных и личной информации и т.п.

Из всего вышесказанного становится очевидным, что определяющими понятиями негативного влияния Интернета являются безнаказанность и вседозволенность. Таким образом, для развития здорового

цифрового общества необходимо максимально использовать безграничные возможности Сети, но при этом ограничить ее деструктивное воздействие.

Первостепенно необходимо проводить обучение пользователей, и в первую очередь детей и подростков, основам безопасной работы в Сети. В дальнейшем следует на государственном уровне разработать и начать претворять в жизнь систему защиты пользователей Интернета от информации, причиняющей вред их здоровью, развитию и благосостоянию.

Для обучения правилам безопасного поведения в Интернете был выбран формат кейс-игры, где были поставлены следующие задачи:

- привлечение внимания обучающихся к проблеме безопасности в сети Интернет;
- обсуждение с обучающимися правил безопасной работы в Сети;
- формирование у обучающихся навыков этичного и ответственного поведения в Сети;
- разработка рекомендаций по созданию системы защиты пользователей Интернета от информации, причиняющей вред их здоровью, развитию и благосостоянию.

Под кейс-игрой понимают интерактивную технологию обучения, где в качестве кейсов выступают задачи, представляющие проблемные ситуации из реальной жизни. Данный формат нацелен, в первую очередь, на активное взаимодействие всех участников команды, что повышает уровень вовлеченности обучающихся в процесс поиска путей решения задачи.

Постепенное нарастание сложности выполнения заданий по ходу кейс-игры позволяет командам работать наиболее эффективно:

- первый этап позволяет консолидировать участников команды для достижения общей цели;
- второй этап побуждает участников команды к обмену эмпирическими знаниями и разработке общей стратегии решения поставленной задачи;
- третий этап стимулирует команды сгенерировать новые идеи, подходы к решению кейса и предложить механизмы их реализации.

Для проведения кейс-игры были выбраны студенты второго курса специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование квалификации «программист».

Количество команд для участия – четыре. Каждая команда представлена пятью студентами из одной группы. Список участников формируется самими же студентами.

Как уже было сказано выше, процесс проведения кейс-игры разделен на три этапа.

В первом задании необходимо пройти онлайн-тестирование, состоящее из 10 закрытых тестовых заданий. Задания составлены как на знание основополагающих понятий информационной безопасности, так и общих правил и рекомендаций безопасного поведения каждого пользователя в сети Интернет. Некоторые вопросы содержали описание стандартных ситуаций, которые возникают в жизни каждого пользователя Сети. Ситуации простые, понятные, знакомые каждому пользователю Интернета.

Однако, по результатам тестирования стало очевидно, что не все студенты знают, как правильно нужно поступить в данной ситуации. Да, вопросы теоретического характера на знание базовых определений по теории информационной безопасности не вызвали сложности. А вот ответы на практикоориентированные вопросы заставляют задуматься – умеют ли студенты применять полученные знания в реальной жизни за пределами образовательного учреждения? В конкретной ситуации ответ на поставленный вопрос будет неудовлетворительным. Возможно, такие результаты были получены из-за недостаточного сжатого времени на выполнение задания.

Второе задание предполагает решение кейс-задач. Ситуации, описанные в каждом кейсе, предложены на основе реальных задач, с решением которых сталкивается каждый пользователь Сети:

- совершение покупки в Интернет-магазине;
- онлайн-бронирование билетов, гостиниц и т.д.;
- покупка товаров в социальных сетях.

За отведенное время студенты должны предложить решение одной из задач: сформулировать этапы проверки безопасности совершения того или иного действия в Сети, подкрепляя свои варианты демонстрацией на ПК. Результаты оказались весьма впечатляющими – студенты предложили структурированную и достаточно полную последовательность действий, которые должен предпринять пользователь Сети в предполагаемой ситуации.

Осведомленность в данной аспекте именно этой категории населения РФ подтверждают и данные статистики [1]. По данным ВЦИОМ на 16 марта 2022 г. опыт совершения онлайн-покупок есть у 62% россиян, среди которых наибольший процент составляют молодые люди 18-24 лет (87%). ВЦИОМ утверждает, что за последние один-два года на 74% вырос спрос на совершение онлайн-покупок у населения в возрасте от 18 до 24 лет. Все эти статические данные говорят о том, что наиболее активный сегмент населения, которому хорошо знакома про-

цедура онлайн-покупки в Сети, это и есть та самая возрастная аудитория, которая и принимала участие в кейс-игре по безопасности в Сети.

Однако, согласно исследованиям компании RTM Group [2] в 2021 году зарегистрировано 517722 преступлений, связанных с хищениями с использованием информационных технологий, в том числе и в Сети.

Эти данные заставляют задуматься: если в большинстве своем Интернет-аудитория владеет в достаточной мере информацией о поведении в Сети, почему же так высок процент обманутых мошенниками? Конечно, участники игры не являются репрезентативной выборкой для проведения социологического исследования, и кейс-задачи не предполагают их реального выполнения (предложенные варианты решения кейсов носят исключительно теоретический характер). Возможно, эти результаты получены по причине того, что каждая пятая онлайн-покупка в РФ является незапланированной и сделана спонтанно [3], и в этот момент пользователь Сети пренебрегает правилами безопасности. Также результаты аналитической платформы GfK говорят о том, что для многих пользователей Сети онлайн-покупка – это хороший вариант времяпровождения. А в такие моменты, как известно, любой человек настроен только на позитивные мысли, не задумываясь о возможных последствиях предоставления своих персональных данных мошенникам. Стоит ли говорить, что данный этап игры вызвал наибольший интерес у студенческой аудитории и породил длительную дискуссию по каждому кейсу.

Задача третьего этапа игры заключается в том, чтобы студенты предложили свои дополнения к существующим законам РФ, регламентирующим права пользователей Сети. Среди большого количества предложений хотелось бы выделить следующие:

- разделение информационных ресурсов Сети согласно возрастному критерию пользователя с обязательным введением цензуры для несовершеннолетнего населения;
- введение единого реестра всех Интернет-ресурсов, предполагающих сбор и использование персональных данных пользователя;
- внедрение программы обучения нейросетей для распознавания в Сети контента, связанного с жестокостью и насилием, для дальнейшей блокировки;
- защита персональных данных пользователя социальных сетей от разглашения без его согласия (репост, сохранение фото, ссылка на аккаунт и тд);
- введение системы идентификации каждого пользователя Сети с последующим отслеживанием его действий.

При обсуждении была поднята тема буллинга в социальных сетях. Данную тему затронула лишь одна команда из четырех. Это была та команда, где трое из пяти участников были представителями женского пола. И это не удивительно, ведь по данным ЮНЕСКО психологической травле больше подвержены девочки [4]. Участники команд-соперников могли задавать вопросы выступающим, и вопросы по этой теме задавали только представители женского пола. Предложенное этой командой решение поставленной задачи разительно отличалось от подхода команд-соперников. Команды, состоящие преимущественно из представителей мужского пола, по данному кейсу четко выстроили последовательность вытекающих друг из друга предложений по модернизации системы безопасности пользователя в Сети, но не затронули вопросы защиты личности самого пользователя.

Подводя итоги кейс-игры, можно констатировать, что поставленная в самом начале цель – акцентировать внимание студенческой аудитории на проблеме безопасности в Сети – была достигнута. Задачи реализованы. Результаты игры подтверждают тот факт, что сегодня неконтролируемая глобальная сеть представляет из себя опасную среду для всех возрастных категорий пользователей. И становится очевидным, что остро необходимы изменения в вопросах использования Сети на законодательном уровне.

Список литературы:

1. Райтман М. Информационная безопасность для пользователя. Правила самозащиты в Интернете. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 400 с.;
2. Самыгин С.И., Столяренко Л.Д., Алексеенко И.Н.: Педагогические технологии в образовании. Учебное пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2022. – 319 с.;
3. Современные образовательные технологии: учебное пособие для вузов / Л.Л. Рыбцова [и др.]; под общей редакцией Л.Л. Рыбцовой. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 92 с.
4. Электронный ресурс <https://wciom.ru/>
5. Электронный ресурс <https://rtmtech.ru/>
6. Электронный ресурс <https://www.gfk.com/>
7. Электронный ресурс <https://www.unesco.org/>

1.3. РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

ПАРАМЕТРЫ ВОЛОКОННЫХ ЛАЗЕРОВ С СОЛНЕЧНОЙ НАКАЧКОЙ ДЛЯ РАБОТЫ ВБЛИЗИ ЗЕМЛИ

Кузяков Борис Алексеевич

*канд. физ.-мат. наук, доцент,
Российский технологический Университет МИПЭА,
РФ, г. Москва*

PARAMETERS OF SOLAR-PUMPED FIBER LASERS FOR OPERATION NEAR THE EARTH

Boris Kuzyakov

*Cand. Physical-Mat. Sciences, Associate Professor,
Russian Technological University MIREA,
Russia, Moscow*

Аннотация. Рассматриваются две схемы волоконных лазеров с солнечной накачкой. В первой для накачки применяются лазерные диоды и солнечные батареи. Во второй используется прямая солнечная накачка волоконного световода.

Abstract. Two schemes of solar-pumped fiber lasers are considered. In the first, laser diodes and solar panels are used for pumping. The second uses direct solar pumping of a fiber light guide.

Ключевые слова: волоконный лазер; солнечная накачка; лазерный диод; солнечные батареи.

Keywords: fiber laser; solar-pumped; laser diod; solar panels.

Введение. В наше время практически все развитые страны разрабатывают и используют на Земле конверторы солнечного излучения в электрическую энергию. Общая орбитальная мировая группировка спутников в ближнем космосе превышает 1000 аппаратов. Для энергоснабжения этой космической армады применяются солнечные батареи. Лазерная техника вышла на передовые рубежи в системах телекоммуникаций, зондирования атмосферы, изучения Земли из космоса и т.п.. не говоря ещё о военных применениях. Значительные успехи достиг-

нуты в реализации волоконных лазеров. В этой связи, естественно рассмотрение базовых особенностей волоконных лазеров с солнечной накачкой [1 – 4] при использовании вблизи Земли.

В работе рассматриваются особенности 2-х схем волоконных лазеров с солнечной накачкой (ВЛ-СН) при использовании вблизи Земли. В первом варианте используется волновод с одной сердцевиной и для энергоснабжения лазерных диодов накачки применяются солнечные батареи. Схема включает фильтр солнечного излучения для выделения длин волн накачки в диапазоне 0,9 мкм, снабженный специальной системой охлаждения. Разработанная схема волоконного лазера с солнечной накачкой по варианту №1, приведена на рисунке 1. В этом варианте лазера используется волоконный световод с одной сердцевиной и для энергоснабжения лазерных диодов накачки на длине волны 0,9 мкм (позиция 5*), применяются солнечные батареи (СБ), позиции (5). Среди большого ассортимента СБ, имеющегося на отечественном рынке, выбраны и используются высокоэффективные батареи с минимальными массогабаритными параметрами.

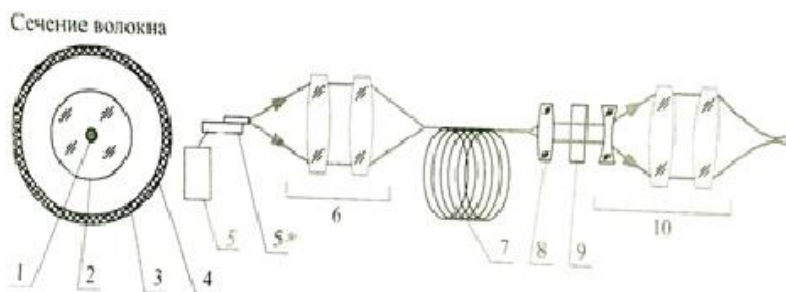


Рисунок 1. Схема волоконного лазера с солнечной накачкой вариант №1: 1- легированная сердцевина, 2 – кварцевое волокно, 3 – полимерная оболочка, 4 – защитное покрытие, 5 – солнечные батареи, 5* – лазерные диоды накачки, 6 – оптическая схема накачки, 7 – оптическое волокно, 8 – оптический элемент коллиматора, 9 – модулятор, 10 – оптическая фокусирующая система

Эти вопросы изучали и продолжают исследовать как профессионалы, так и начинающие, молодые специалисты. Например, в работе [1], рассматривается конструкция волоконного лазера с солнечной накачкой (ВЛ-СН) с использованием всех необходимых элементов, включая фильтр солнечного излучения для выделения длин волн накачки в диапазоне 0,9 мкм. Однако он выполнен в виде компактного

элемента и расположен в схеме накачки, в области, где циркулирует уже сфокусированное излучение. Так как, её плотность мощности весьма высока, введена специальная система охлаждения с жидкостными хладагентами. Это, в свою очередь усложняет всю конструкцию и приводит к росту массогабаритных параметров. СБ широко используются на отечественных космических аппаратах (КА). Как известно, наиболее совершенные СБ [4] используются на МКС, общая площадь которых превышает 2500 м², при этом, они хорошо исследованы и отработаны.

Эксперимент. В настоящее время в волоконных лазерах применяются различные системы лазерной диодной накачки: А) одноэмиттерный (1 – 15 Вт) лазерный диод (ЛД) с волоконным выводом; В) многоэмиттерная (10 – 150 Вт) диодная лазерная сборка с волоконным выводом. В нашем случае применялась система А). В качестве экспериментального образца использовался нестандартизованный лазерный диод с волоконным выходом [5], типа ДЛМ – 15, произведенный НТО «ИРЭ – Полус». Вследствие того, что мощность этого приобретенного нами, ЛД, в ряде наших измерений превышала величину 5 Вт, на поверхность его корпуса устанавливали радиатор с достаточно развитой поверхностью. При монтаже радиатора, для создания равномерного контакта по всей площади соприкосновения, использовалась теплопроводящая паста. Для снятия избыточной тепловой мощности применяли принудительное воздушное охлаждение, создаваемое специальным вентилятором. Исследуемый ЛД обладал волоконным выходом, поэтому перед монтажом измерительного стенда, выходной волоконный световод протирался, тщательно промывался жидкостью, содержащей спирт, и его торец скалывали. При этом использовали прецизионный скалыватель Fujikura CT50 (СТ-50). Для установки и соединения волокна с приемником излучения применялись специальные держатели. Измерения мощности излучения ЛД проводили двумя способами: 1 – с использованием регулируемого источника тока MOS QJ300E (0-30 V, 0-20 A); 2 – с применением драйвера питания типа «Maiman Electronics», при этом, контакты лазерного диода припаивались к проводникам, подключаемым непосредственно к драйверу. Собственно, значения мощности ЛД регистрировали на измерителе оптической мощности Power PXIe – 1500 фирмы Quantifi Photonics, работающим в диапазоне длин волн 75 – 1700 нм. Кроме этого, при высоких значениях мощности дополнительно использовали датчик мощности на термоэлементах РМ 6К, охватывающим диапазон длин волн 0,19 – 11 мкм. Были проведены экспериментальные работы по определению зависимостей выходной мощности лазерного диода с волоконным выводом от тока накачки.

Проведенные измерения двумя вышеупомянутыми способами показали практически одинаковые данные. Они подтверждают, что во всем диапазоне изменения тока накачки лазерного диода, его мощность изменяется почти по линейному закону, что соответствует и паспортным данным ЛД типа ДЛМ–15. Так, при изменении тока накачки от 1 мА до 15 мА, выходная мощность возрастает с 0,5 Вт до 12 Вт. Для оценки уровня энергоснабжения лазерного модуля, по схеме №1, в наземных условиях, использовали современную солнечную батарею (СБ) SilaSolar 30 Вт 5ВВ (5 bus bar). Она имеет в своих ячейках 5 токопроводящих шин (Модель: SIP30-5ВВ, фирма «Техно-лайн»). Габариты: 655 x 350 x 25 мм, температурный диапазон: от -45°C до $+85^{\circ}\text{C}$; эффективность модуля (КПД) – 13,6%. Среднегодовая выработка электроэнергии: 0.14 кВт ч/сутки; суммарная выработка электроэнергии за год: 51.74 кВт ч. График изменения выработки электроэнергии по месяцам, при угле наклона батареи к горизонту – 45° , приведен на рисунке 2. Для условий на КА, нужно учитывать изменение эффективности СБ на разных витках полета вокруг Земли. Анализ данных показывает, что колебания эффективности СБ на разных траекториях КА (витках), периодически проходящих над материками и океанами, весьма существенны и превышают 12% в максимумах. При этом, прямое питание диодов накачки ВЛ (схема № 1) от СБ – затруднено. Для устойчивого энергоснабжения ВЛ, по этой схеме, необходим промежуточный выравняющий накопитель, соответствующей мощности. Нужно заметить, что аккумуляторы применяются практически во всех системах энергоснабжения КА. Однако, это приводит к росту массо-габаритных параметров всего устройства.

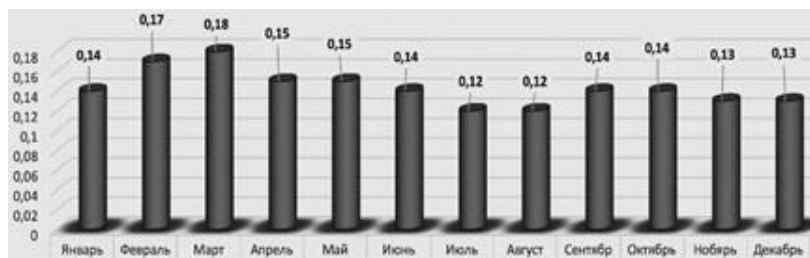


Рисунок 2. График изменения выработки электро- энергии батареей SIP30-5ВВ в течение года (циф-ры над столбиками и на оси, слева – кВт ч/сутки)

Кроме того, в условиях космического пространства происходит интенсивное термоциклирование всей аппаратуры в широком диапа-

зоне температур [6]. Перечисленные факторы обуславливают сложность и жёсткость требований на применение СБ для питания ВЛ по схеме №1. В схеме волоконного лазера с прямой солнечной накачкой, вариант № 2, СБ не применяются, что позволяет существенно облегчить требования к установке. В этом варианте (рисунок 3) применяется параболический концентратор солнечного излучения для прямой накачки волоконного лазера.

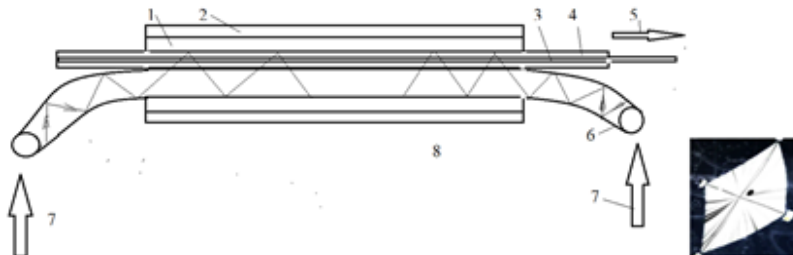


Рисунок 3. Схема волоконного лазера с прямой солнечной накачкой:

1 – отражающая накачку полимерная оболочка; 2 – защитная оболочка; 3 – активное волокно; 4 – полимерная оболочка активного волокна; 5 – оптический выход; 6 – многомодовое волокно накачки; 7 – накачка; 8 – внешняя полимерная оболочка

Справа, показан солнечный концентратор, в развернутом состоянии на основе пленки майлара.

На этом рисунке, стрелки обозначают – накачку через торцы, лазерные световоды показаны в укрупненном масштабе. В конструкции гелиоконцентратора используется концепция солнечного паруса. Параболический профиль создаётся натяжением тросиков. Его основные параметры связаны следующими соотношениями: $H = D^2 / 16 F$ (1) где, H – глубина или расстояние от вершины зеркала до плоскости раскрыва; F – фокусное расстояние; D – диаметр зеркала; $\text{tg}(\varphi_0/2) = (D/2F) / (1 - D^2/16F^2)$ (2) где, φ_0 – угловая апертура или угол раскрыва, т.е. угол под которым виден раскрыв зеркала. Материал основы пленочного концентратора – майлар. В лазерном резонаторе ВЛ СН применяются Брэгговские решетки (БР).

Заключение. В работе рассмотрены две перспективные инновационные схемы волоконного лазера, работающего в диапазоне 1,5 мкм, с солнечной накачкой. В первом варианте ВЛ-СН, с диодной накачкой, представлен эксперимент по измерению мощности накачки в диапазоне 0,9 мкм. Во втором варианте для накачки ВЛ-СН применяется пленочный

концентратор типа «солнечный парус», прошедший апробацию на отечественных космических аппаратах [4, 6]. В качестве основы солнечного концентратора используются суперсовременные материалы: каптон или майлар. Наряду с этими аргументами, высокоэффективные ВЛ-СН по варианту № 2 могут быть использованы в качестве базовых, при реализации Космических Солнечных Электростанций (СКЭС). В таких СКЭС, полученная энергия от солнца, в соответствии с разработанной концепцией, преобладающей в научных проектах РФ, передается из космоса на наземные приёмные станции с помощью лазерного излучения.

Список литературы:

1. К.И. Макаренко. Всесоюзная нтк студентов. Студенческая научная весна 2017: Машиностроительные технологии. – с. 12 – 18; <http://studvesna.ru>. 2. Б.А. Кузяков. Журнал “UNIVERSUM: Технические науки”, секция «Приборостроение, метрология и информационно – измерительные системы». – № 9. – сентябрь. – 2021. – с. 42 – 45. 3. Б.А. Кузяков.. Материалы XXI Международная научно – практическая конференция «Акту-альные вопросы науки».М. – 2015. – с.10 – 14. 4. А.С. Зернов, В.Д. Николаев. Космическая техника и технологии. – №1 (12). -2016. – с. 29 – 38.
2. Диодные лазерные модули НТО «ИРЭ- Полус». – M2013;www.ntoirepolus.ru/products_low_dlm.html.
3. Ю.П. Семенов, В.Н. Бранец, Ю.И. Григорьев и др. Космические исследования. – 1994. – т. 32. – № 4, 5. – с. 186 – 193.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАЗДЕЛ 2.

ФИЗИКА

2.1. ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

ЛОКАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ АТОМОВ ГЕРМАНИЯ В АМОРФНЫХ И КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНКАХ (SB₂TE₃) XGETE

Марченко Алла Валентиновна

*д-р физ.-мат. наук, профессор,
профессор, Российского государственного
педагогического университета им. А.И. Герцена,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Серегин Павел Павлович

*д-р физ. -мат. наук, профессор,
профессор Российского государственного
педагогического университета им. А.И. Герцена,
РФ, г. Санкт-Петербург*

LOCAL ENVIRONMENT OF GERMANY ATOMS IN AMORPHOUS AND CRYSTALLINE FILMS (SB₂TE₃) XGETE

Alla Marchenko

*Doctor
of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
Professor of the Russian State Pedagogical
University A.I. Herzen,
Russia, St. Petersburg*

Pavel Seregin

Doctor

*of Physical and Mathematical Sciences,
Professor, Professor of the Russian State Pedagogical
University A.I. Herzen,
Russia, St. Petersburg*

Аннотация. Методом мессбауэровской спектроскопии на изотопе ^{119}Sn определено валентное состояние и локальное окружение атомов германия в аморфных и кристаллических пленках $\text{Ge}_3\text{Sb}_2\text{Te}_6$, $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, GeSb_2Te_4 и GeSb_4Te_7 . В кристаллических пленках двухвалентный германий, находится в октаэдрических позициях ромбоэдрически искаженной решетке типа NaCl, тогда как в аморфных пленках четырехвалентные атомы германия образуют тетраэдрическую систему химических связей. Во всех пленках в ближайшем окружении германия находятся преимущественно атомы теллура.

Abstract. The valence state and local environment of germanium atoms in amorphous and crystalline $\text{Ge}_3\text{Sb}_2\text{Te}_6$, $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, GeSb_2Te_4 , and GeSb_4Te_7 films have been determined by Mössbauer spectroscopy on the ^{119}Sn isotope. In crystalline films, divalent germanium is located in octahedral positions in a rhombohedrally distorted NaCl-type lattice, while in amorphous films, tetravalent germanium atoms form a tetrahedral system of chemical bonds. In all films, the nearest environment of germanium contains predominantly tellurium atoms.

Ключевые слова: локальная структура; мессбауэровская спектроскопия; аморфные и кристаллические пленки $\text{Ge}_3\text{Sb}_2\text{Te}_6$, $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, GeSb_2Te_4 и GeSb_4Te_7 .

Keywords: local structure; Mössbauer spectroscopy; amorphous and crystalline $\text{Ge}_3\text{Sb}_2\text{Te}_6$, $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, GeSb_2Te_4 , and GeSb_4Te_7 films.

Материалы с фазовым переходом благодаря значительному контрасту в проводимости и отражательной способности между кристаллической и аморфной фазами могут использоваться для хранения и кодирования данных для энергонезависимой памяти. Считается, что составы, лежащие на псевдобинарной линии $\text{GeTe} - \text{Sb}_2\text{Te}_3$ (обозначим их GeSbTe) являются наиболее перспективными материалами для создания перезаписываемых оптических запоминающих устройств [1]. На сегодняшний день кристаллические структуры сплавов GeSbTe (обозначим их $c\text{-GeSbTe}$) подробно исследованы [2, 3]. Также было

проведено много исследований с целью определения структуры ближнего порядка аморфных сплавов GeSbTe (обозначим их $a\text{-GeSbTe}$) [4], однако эти структуры все еще обсуждается [5].

Настоящая работа посвящена исследованию методом абсорбционной мессбауэровской спектроскопии на изотопе ^{119}Sn природы локального окружения атомов германия в кристаллических и аморфных пленках $\text{Ge}_3\text{Sb}_2\text{Te}_6$, $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, GeSb_2Te_4 и GeSb_4Te_7 .

Нелегированные и легированные оловом ^{119}Sn рентгеноаморфные пленки $\text{Ge}_3\text{Sb}_2\text{Te}_6$, $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, GeSb_2Te_4 , GeSb_4Te_7 и $\text{Ge}_{2.95}\text{Sn}_{0.05}\text{Sb}_2\text{Te}_6$, $\text{Ge}_{1.95}\text{Sn}_{0.05}\text{Sb}_2\text{Te}_5$, $\text{Ge}_{0.95}\text{Sn}_{0.05}\text{Sb}_2\text{Te}_4$, $\text{Ge}_{1.95}\text{Sn}_{0.05}\text{GeSb}_4\text{Te}_7$ (обозначим их $a\text{-Ge(Sn)SbTe}$) были получены методом магнетронного распыления поликристаллических мишеней. Для получения кристаллических пленок $c\text{-GeSbTe}$ и $c\text{-Ge(Sn)SbTe}$ аморфные пленки отжидали при 150°C .

Мессбауэровские спектры снимались на спектрометре CM 4201 TerLab при 80 K с источником $\text{Ca}^{119\text{m}}\text{SnO}_3$. Изомерные сдвиги δ спектров ^{119}Sn приводятся относительно поглотителя CaSnO_3 .

Мессбауэровские спектры примесных атомов ^{119}Sn в кристаллических и аморфных пленках Ge(Sn)SbTe представляют собой одиночные линии с шириной на полувысоте $G \sim 1.30\text{--}1.36$ мм/с (при аппаратной ширине спектров $G_{\text{app}} = 0.79(2)$ мм/с). Спектры кристаллических пленок имеют изомерные сдвиги $\delta \sim 3.49\text{--}3.54$ мм/с, для аморфных пленок получены значения $\delta \sim 2.03\text{--}2.09$ мм/с.

Спектры примесных атомов ^{119}Sn пленок $c\text{-GeSbTe}$ соответствуют двухвалентному шести координированному олову, которое изовалентно замещает в катионных узлах кристаллической решетки атомы двухвалентного шести координированного германия. Уширение спектров тройных соединений связано также с наличием в катионной подрешетке этих соединений большой концентрации стехиометрических вакансий.

Изомерные сдвиги спектров ^{119}Sn аморфных пленок Ge(Sn)Sb , имеют значения, близкие к значениям изомерных сдвигов спектров примесных атомов олова ^{119}Sn в монокристаллическом германии $\delta = 1.79(1)$ и спектра серого олова $\alpha\text{-Sn}$ $\delta = 2.10(1)$ мм/с, которые образуют область изомерных сдвигов соединений четырехвалентного олова с тетраэдрической sp^3 системой химических связей. Отсюда можно сделать вывод, что примесные атомы олова в структуре пленок $a\text{-GeSbTe}$ изовалентно замещают четырехвалентные атомы германия, образующих тетраэдрическую систему химических связей (локальное координирование).

национное число атомов германия в аморфных пленках равно четырем).

Спектры всех аморфных пленок имеют изомерные сдвиги в пределах $\delta \sim 2.06\text{--}2.09$ мм/с. Отметим, что в этих же пределах лежат изомерные сдвиги спектров примесных атомов ^{119}Sn в стеклообразном сплаве $\text{Ge}_{1.45}\text{Sn}_{0.05}\text{Te}_{8.5}$, в которых атомы германия (олова) четырехвалентны, образуют систему sp^3 связей (их координационное число равно четырем) и имеют в локальном окружении только атомы теллура. Исходя из всего выше приведенного, следует заключить, что в аморфных пленках $a\text{-Ge}(\text{Sn})\text{SbTe}$ и $a\text{-GeSbTe}$ в локальном окружении атомов германия находятся атомы теллура.

Мессбауэровские спектры примесных атомов ^{119}Sn в пленках $a\text{-GaSbTe}$ уширены по сравнению с аппаратурной шириной спектров ^{119}Sn . Это может быть следствием искажения углов между химическими связями атомов олова и германия с атомами теллура в их ближайшем окружении. Уширение спектров примесных атомов ^{119}Sn в пленках $a\text{-GaSbTe}$ может быть связано и с флуктуациями в расстояниях от атомов олова (германия) до атомов теллура при сохранении тетраэдрической системы химических связей (уширению спектра за счет неоднородного изомерного сдвига).

Список литературы:

1. Qiao C., Guo Y.R., Wang J.J., Shen H., Wang S.Y., Zheng Y.X., Zhang R.J., Chen L.Y., Wang C.Z., Ho K.M., The local structural differences in amorphous Ge-Sb-Te alloys // Journal of Alloys and Compounds. 2019. V. 774, P. 748.
2. Zhang B., Wang X.P., Shen Z.J., Li X.B., Wang C.S., Chen Y.J., Li J.X., Zhang J.X., Zhang Z., Zhang S.B., Han X.D., Vacancy structures and melting behavior in rock-salt GeSbTe // Sci. Rep. 2016. V.6. P. 25453.
3. Wang X., Li X., Chen N., , Chen Q., Han X., Zhang S., Sun H., Element-specific amorphization of vacancy-ordered GeSbTe for ternary-state phase change memory // Acta Material. 2017. V. 136. P. 242.
4. Kolobov A.V., Font P., Frenkel A.I., Ankudinov A.L., Tominga J., Uruga T., Understanding the phase-change mechanism of rewritable optical media // Nat. Mater. 2004. V. 3. P. 703.
5. Stellhorn J.R., Hosokawa S., and Kohara S., Local- and Intermediate-Range Structures on Ordinary and Exotic Phase-Change Materials by Anomalous X-ray // Scattering. Analytical Sciences. 2020. V. 36. P. 5.

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Сборник статей по материалам LIX международной
научно-практической конференции*

№ 9 (59)
Декабрь 2022 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 05.12.2022. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2,25. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: tech@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru