



# WayScience

10th International Scientific and  
Practical Internet Conference

**«Modern Movement of Science»**

# WayScience

X Міжнародна науково-практична  
інтернет-конференція

**«Сучасний рух науки»**

Редакція Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience»

Матеріали подані в авторській редакції. Редакція журналу не несе відповідальності за зміст тез доповіді та може не поділяти думку автора.

**Сучасний рух науки: тези доп. X міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 2-3 квітня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.1. – 811 с.**

(Modern Movement of Science: abstracts of the 10th International Scientific and Practical Internet Conference, April 2-3, 2020. – Dnipro, 2020. – P.1. – 811 p.)

X міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Сучасний рух науки» присвячена головній місії Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience» – прокласти шлях розвитку сучасної науки від ідеї до результату.

Тематика конференцій охоплює всі розділи Міжнародного електронного науково-практичного журналу «WayScience», а саме:

- державне управління;
- філософські науки;
- економічні науки;
- історичні науки;
- юридичні науки;
- сільськогосподарські науки;
- географічні науки;
- педагогічні науки;
- психологічні науки;
- соціологічні науки;
- політичні науки;
- інші професійні науки.

*Тематика: Інші професійні науки  
(технічні науки)*

**ПОВЫШЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБУЧАЮЩИХ  
МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИДЕО С ЭФФЕКТОМ  
ПРИСУТСТВИЯ**

**Аврунин О.Г.**

**Семенец В.В.**

**Носова Я.В.**

**Худаева С.А.**

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков

Email: [oleh.avrunin@nure.ua](mailto:oleh.avrunin@nure.ua)

Рассматриваются технологии создания современного обучающего контента на основе видео с эффектом присутствия. Приводятся особенности технологии создания современного панорамного видео и примеры, полезные для создания обучающего контента в разных областях.

Целью работы является изучение возможностей современных технологий панорамного видео для создания интерактивного обучающего контента в медицине.

Информационные технологии уже несколько десятилетий активно применяются в обучении. При этом предложено огромное количество подходов для дистанционного обучения, начиная от оцифрованных учебных материалов, видео-лекций, и тестовых программ [1, 2], до организации видеоконференцсвязи, интерактивных курсов [3, 4] и моделирования типичных ситуаций с использованием средств виртуальной реальности [5, 6]. В медицине такие технологии позволяют с максимальной реалистичностью проводить решение ситуационных задач с виртуальными пациентами и выполнять моделирование хирургических операций [7, 8], при подготовке инженеров – реализовывать дистанционно лабораторные работы не только с помощью виртуальной аппаратуры, но и на реальном оборудовании с помощью интерактивных систем с обратной связью [9, 10]. Несмотря на то, что разработано и во всем мире применяется достаточное число дистанционных курсов в разных областях знаний, до настоящего времени в классическом университетском учебном процессе данные технологии являлись лишь своеобразной высокотехнологичной поддержкой традиционных методов обучения и применялись в основном лишь для дополнительного закрепления практических навыков, или при самостоятельной работе обучающихся.

Современные вызовы, связанные, например, с пандемией вируса COVID2019, и необходимые в связи с этим строгие меры длительного тотального карантина в условиях чрезвычайной ситуации, приводят к полнейшему переориентированию на дистанционные методы обучения, которые из вспомогательных становятся основными на протяжении всего цикла преподавания большинства дисциплин. Поэтому, наряду с возможностями размещения электронных учебных материалов с презентациями, расчетными и тестовыми заданиями, а также организации интерактивного взаимодействия со студентами в режимах видеоконференцсвязи, необходимым является

обеспечение учебного процесса максимально реалистичным контентом, доступным для сервисов дистанционного обучения. Таким контентом на современном этапе могут стать видеоматериалы на основе технологий панорамного видео.

Возможности широкого использования технологии панорамного видео появились всего несколько лет назад. Под панорамным понимается видео с углами обзора в горизонтальной  $360^\circ$  и вертикальной  $180^\circ$  плоскостях, соответственно. Благодаря таким углам обзору такое видео еще называют сферическим. При этом в большинстве программ просмотра пользователь может менять ракурс обзора интерактивно с помощью манипуляторов или сенсорных систем экранов. Современные панорамные камеры, как правило, обладают двумя широкоугольными (более  $180^\circ$ ) перекрывающими друг друга объективами. Встречаются модели и с большим числом стандартных объективов, например: 6 (Insta 360 pro), 8 (VUZE 360) и даже 24 (Surround×24). Преимуществом мультиобъективных моделей является меньшее число геометрических искажений по сравнению с изображением, формируемым широкоугольными объективами, однако при этом возникает большая вероятность наличия артефактов от совмещения изображений, формируемых разными камерами и могут проявляться различия в освещенности. Фактически, для получения панорамного видео, устройство регистрирует видеопотоки с разных камер, а затем производит их объединение – так называемую, «сшивку». По сравнению с традиционными, панорамные видеоролики занимают большой объем, что связано не столько с увеличением обзорности, но и за счет, как правило, высокого разрешения, например, 4K ( $3840 \times 1920$ ), 5,7K ( $5760 \times 2880$ ) и 8K ( $7680 \times 4320$ ) при частоте не менее чем 30 кадров в секунду. Например, при работе с устройством Insta360 EVO, имеющей 2 регистрирующих камеры с широкоугольными объективами (с углом охвата  $200^\circ$ ) формируются 2 файла \*.insv с каждой камеры, которые затем программно преобразуются в файл панорамного видео в формате \*.mp4. Так, 9 секундный панорамный ролик с разрешением 5K в формате \*.mp4 занимает 149 Мбайт при

размере двух файлов \*.insv по 65 Мбайт каждый; 27 секунднй панорамный ролик в разрешении 1600\*800 в формате \*.mp4 занимает 420 Мбайт при размере двух файлов \*.insv по 169 Мбайт каждый; 7 секунднй панорамный ролик в низком разрешении 800\*400 в формате \*.mp4 занимает 40 Мбайт при размере двух файлов \*.insv по 60 Мбайт каждый. Просматривать данный контент можно сразу со смартфона при помощи специализированного экранного чехла Holo Frame, 3D очков, а также стандартных очков виртуальной реальности (Oculus Go, Samsung Gear VR и др.). При этом следует признать, что снижение разрешения ниже Full HD (1920×1080), или близкого к нему, существенно ухудшает качество изображения и не позволяет в полной мере реализовать эффекты масштабирования [11]. Учитывая перспективы развития технологий, на современном этапе целесообразно использовать результирующее видео с разрешением близким к 4K(3840×1920).

Панорамный обзор, интерактивное управление и высокое разрешение позволяют реализовать ключевое преимущество такого панорамного видео – эффект присутствия. Учитывая, что в медицине часто применяется дорогостоящее оборудование, доступ к которому для освоения ограничен [2, 10], а также различные новые подходы и методы, например, при хирургическом лечении [12, 13], которые необходимо продемонстрировать для приобретения практических навыков [14, 15], целесообразно для этих целей использовать панорамный обучающий видеоконтент. Также, это целесообразно для проведения лабораторных практикумов по техническим дисциплинам [14-16], где студентам необходимо наиболее полно ознакомиться с реальной работой не только одного прибора, а, в некоторых случаях, целого комплекса сложной аппаратуры [17, 18]. Даже при слушании стандартной лекции, или видеосъемке пракического занятия, интерактивное панорамное видео позволяет создать эффект присутствия в аудитории, что очень важно при длительной дистанционной форме обучения, когда на долгое время теряется возможность реального общения и нахождения в аудитории.

Технологии панорамного видео позволяют перевести обучающие видеосюжеты на качественно новый уровень, обеспечивающий почти полноценный эффект присутствия для обучающегося, позволяющий интерактивно менять угол зрения и наблюдать за происходящими манипуляциями во всех направлениях доступного для обзора пространства. Перспективой работы является разработка системы обратной связи с возможностью удаленного взаимодействия обучающегося с реальной аппаратурой при проведении практических и лабораторных занятий.

### **Список литературы:**

1. Аврунин О. Г. Масловский С. Ю, Шеститко И. И. Опыт создания обучающее-контролирующего комплекса по курсу гистология, цитология и эмбриология Медицина сьогодні і завтра.– 1999.– № 3–4. –С. 133-135
2. Современные методы обучения в оториноларингологии / Аврунин О. Г., Филатов В. Ф, Журавлёв А. С, Зеленков М. В, Кашеварова З. И, Негипа Л. С. // Журнал вушних, носових і горлових хвороб. – 2001. – № 2.– С. 44-46
3. Носова Я.В. Использование информационных моделей при разработке виртуальных обучающих систем / Я. В. Носова // Медицинские приборы и технологии: междунар. сб. науч. ст. — Тула : ТулГУ, 2013. — С. 23—25.
4. Аврунин О.Г. Применение виртуальных тренажеров в лабораторном практикуме при дистанционном обучении / О.Г. Аврунин, Я.В. Носова // Проблеми теорії та практики дистанційної освіти в Україні. Матеріали міжвузівської конференції 19 жовтня 2012р. – Харків: Харк. нац. ун-т будів. та архіт., 2012. – С. 6-10.
5. Семенец В.В. Дистанционные методы обучения, состояние, проблемы, перспективы // Науково-інформаційний журнал «Новий Колегіум», Харків, №3, 2000.- С.24-32.
6. П'ятикоп, В. О. Сучасні технології фантомного моделювання в нейрохірургії як різновид симуляційного навчання лікарів-нейрохірургів / В.О. П'ятикоп, О.Г. Аврунін, М.Ю. Тимкович, І.О. Кутовий, І.О. Полях // Матеріали

навчально-методичної конференції Симуляційне навчання в системі підготовки медичних кадрів, Харків, ХНМУ.– 2016.– С.136- 138.

7. Аврунин О.Г., Аверьянова Л.А., Бых А.И., Головенко В.М., Скляр О.И. Методика создания виртуальных средств имитации работы рентгеновского компьютерного томографа // Техническая электродинамика. Тем. Вып. – Киев, 2007. – Т. 5, С.105-110.

8. O. Avrunin, O. Kruk, T. Nosova and V. Semenets, "Technical aspects of the development of virtual laboratory works on technical educational disciplines", Open Education, vol. 3, pp. 11-17, 2008.

9. Бажан О. В. Використання технологій віртуальної реальності в пластичній хірургії / О. В. Бажан, О. Г. Аврунін, М. Ю. Тимкович // I Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Авіація, промисловість, суспільство», Кременчук. - 2018. - С.184.

10. Книгавко Ю.В., Аврунин О.Г. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации // Технічна електродинаміка, тематичний випуск «Силова електроніка та енергоефективність», частина 1, с. 258-261.

11. Худаева С. А. Фантомное моделирование для обучения ультразвуковой диагностике / С. А. Худаева // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей ХХVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019 - Харків. - 2019. – С. 58.

12. Аврунін О.Г., Безшапочний С.Б., Бодянський Є.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань. – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 224 с.

13. Avrunin O.G., Nosova Y.V., Shuhlyapina N.O., Zlepko S.M., Tymchuk S.V., Notra O., Imanbek B., Kalizhanova A., Mussabekova A., Principles of computer planning in the functional nasal surgery. Przegląd Elektrotechniczny 93(3)/2017, 140-143.

14. Семенець В. Впровадження технологій дистанційного навчання у навчальний процес / В. Семенець, В. Каук, О. Аврунін // Вища школа. – 2009. – № 5. – С. 40-51.
15. Бондаренко М.Ф., Семенець В.В., Белоус Н.В., Куцевич И.В., Белоус И.А. Технология оценивания тестов в зависимости от типа и уровня сложности тестовых заданий на основе интегрированной модели // International Book Series "Information Science and Computing". – Sofia: Human Aspects of Artificial Intelligence. – 2009. –No:12. – С. 55-62.
16. Семенець В.В. Введення в мікросистемну техніку та нанотехнології: / В. В. Семенець, І. Ш. Невлюдов, В. А. Палагін. – Х. : Компанія СМІТ, 2011. – 416 с.
17. Аврунин О. Г. Методы и средства функциональной диагностики внешнего дыхания / О. Г. Аврунин, Р. С. Томашевский, Х. И. Фарук. – Харьков: ХНАДУ, 2015. – 208 с.
18. O. Avrunin, S. Sakalo and V. Semenetc, "Development of up-to-date laboratory base for microprocessor systems investigation," 2009 19th International Crimean Conference Microwave & Telecommunication Technology, Sevastopol, 2009, pp. 301-302.