



УДК 021:004(436)

<https://doi.org/10.20913/1815-3186-2024-2-34-45>

## Потенциал дополненной реальности в библиотеке<sup>1</sup>

Б. Баумгартнер-Киради, М. Хаберлер, М. Цайллер

**Баумгартнер-Киради Бернадетт,**

Университет прикладных наук  
Бургенланда,  
департамент информационных  
технологий и информационного  
менеджмента,  
Campus 1, 7000 Eisenstadt, Австрия

e-mail: [1984bbk@gmail.com](mailto:1984bbk@gmail.com)

**Хаберлер Михаэла,**

Университет прикладных наук  
Бургенланда,  
департамент информационных  
технологий и информационного  
менеджмента,  
Campus 1, 7000 Eisenstadt, Австрия

e-mail: [michatla.haberler@gmx.at](mailto:michatla.haberler@gmx.at)

**Цайллер Михаэль,**

Университет прикладных наук  
Бургенланда,  
департамент информационных  
технологий и информационного  
менеджмента,  
Campus 1, 7000 Eisenstadt, Австрия,  
доктор наук, профессор, руководитель  
курса

e-mail: [michael.zeiller@fr-burgenland.at](mailto:michael.zeiller@fr-burgenland.at)

**Аннотация.** Применение дополненной реальности (AR) становится все более популярным, поскольку она объединяет реальный и виртуальный мир. В статье основное внимание уделяется применению AR для публичных и научных библиотек. Существуют проекты и примеры реализации AR-приложений, специально разработанных для библиотек, но они редко встречаются на практике. Чтобы определить, существует ли потенциал для применения AR-приложений в библиотеках, представлены результаты качественного исследования, проведенного среди библиотекарей, работающих в публичных и научных библиотеках Австрии, и экспертов по AR. Поиск мультимедиа, правильного местоположения и отображение вспомогательной информации, такой как рейтинги, обзоры, вторичные медиа, ссылки и т. д., имеют самый высокий потенциал для пользователей. AR-приложения для книжных полок в библиотеке приносят реальную пользу библиотекарям, а также имеют высокий потенциал. Экскурсии по библиотекам с использованием приложений на основе дополненной реальности облегчают работу библиотекарей, знакомя с библиотекой новых пользователей. Возможность создания AR-приложения для библиотеки демонстрируется путем представления прототипа, который предоставляет пользователям библиотеки дополнительную информацию о фонде и самой библиотеке.

**Ключевые слова:** библиотека, публичная библиотека, научная библиотека, учебная библиотека, дополненная реальность

**Для цитирования:** Баумгартнер-Киради Б., Хаберлер М., Цайллер М. Потенциал дополненной реальности в библиотеке // Библиосфера. 2024. № 2. С. 34–45. <https://doi.org/10.20913/1815-3186-2024-2-34-45>.

Статья поступила в редакцию 23.01.2024  
Принята для публикации 29.02.2024

© Б. Баумгартнер-Киради, М. Хаберлер, М. Цайллер, 2024

<sup>1</sup> Перевод статьи: Potential of augmented reality in libraries // CEUR Workshop Proceedings. The 11th Forum media technology and 4th All Around audio symposium (FMT 2018), St. Pölten, Austria, November 28–29, 2018. Vol. 2299, paper 4. P. 30–37. Перевод выполнен О. Л. Лаврик с использованием возможностей ИИ.

## Potential of Augmented Reality in the Library

Bernadette Baumgartner-Kiradi, Michaela Haberler, Michael Zeiller

**Baumgartner-Kiradi Bernadette**,  
University of Applied Sciences  
Burgenland,  
Information Technology and  
Information Management  
department,  
Campus 1, 7000 Eisenstadt, Austria

e-mail: [1984bbk@gmail.com](mailto:1984bbk@gmail.com)

**Haberler Michaela**,  
University of Applied Sciences  
Burgenland,  
Information Technology and  
Information Management  
department,  
Campus 1, 7000 Eisenstadt, Austria

e-mail: [michatla.haberler@gmx.at](mailto:michatla.haberler@gmx.at)

**Zeiller Michael**,  
University of Applied Sciences  
Burgenland,  
Information Technology and  
Information Management  
department,  
Campus 1, 7000 Eisenstadt, Austria,  
Studiengangsleitung, Prof. (FH),  
DI Dr.

e-mail: [michael.zeiller@fr-burgenland.at](mailto:michael.zeiller@fr-burgenland.at)

Received 23.01.2024

Accepted 29.02.2024

**Abstract.** Augmented reality (AR) applications are getting popular since they integrate the real world and the virtual world. This paper focusses on AR applications for public and scientific libraries. There exist some projects and sample implementations of AR apps specially designed for libraries, but they are seldom found in practice. To identify whether there is potential for AR apps to be applied in libraries, the results of a qualitative study that has been performed among librarians working in public and scientific libraries in Austria and experts in augmented reality are presented. Searching for media, navigating to the correct location and displaying ancillary information, like ratings, reviews, secondary media, links, etc., has the highest potential for users according to the experts. AR apps for maintaining the bookshelves of a library provide real benefit for librarians and are awarded high potential as well. Guided tours through libraries using AR-based apps lightens the load of the librarians to introduce new users to the library. The feasibility of an AR app for a library is demonstrated by introducing a prototype that supports library users with additional information on media and the library itself.

**Keywords:** library, public library, scientific library, teaching library, augmented reality

**Citation:** Baumgartner-Kiradi B., Haberler M., Zeiller M. Potential of augmented reality in libraries. The 11th Forum media technology and 4th All Around audio symposium (FMT 2018), St. Pölten, Austria, November 28–29, 2018. Vol. 2299, paper 4. P. 30–37. <https://ceur-ws.org/Vol-2299/paper4.pdf>.

### Введение

Дополненная реальность (AR) устраняет пространственный и когнитивный разрыв между реальным и виртуальным мирами (Schmalstieg, Höllerer, 2016). Технология AR позволяет интегрировать реальность и виртуальный мир и поставляет на мобильные устройства информацию, соответствующую физической среде. Путем выбора, фильтрации и визуализации виртуальных объектов контекстная информация может отображаться вместе с объектами реального мира.

Можно найти примеры применения AR в промышленности и строительстве, техническом обслуживании и обучении, медицине или навигации (Schmalstieg, Höllerer, 2016; Broll, 2013). Несмотря на то что можно найти ряд успешных применений, AR отнесена Gartner в его работе «Hype Cycle for Emerging Technologies» 2018 г. к категории «Неуспешные разработки» (Panetta, 2019). Таким образом, для выхода на массовый

рынок потребуется еще около пяти лет (статья написана в 2018 г. – прим. переводчика).

Библиотеки – еще одна область применения, которая постепенно становится объектом внимания AR. Существует несколько прототипов приложений, которые показывают возможность использования AR для поддержки пользователей и сотрудников библиотек. Например, Потсдамский университет прикладных наук разработал концепцию и прототип комплексного AR-приложения myLibrARy, предоставляющего дополнительную информацию и обзоры для СМИ, а также общую информацию о библиотеке (Freyberg, Wolf, 2016). LibrARi – это AR-приложение на основе изображений для мобильных устройств и AR-очков, которое помогает пользователям найти нужное издание на книжной полке (Siddappa, 2014). Университет Майами в Оксфорде, шт. Огайо, разработал приложение на основе AR под названием ShelvAR, которое помогает библиотекарям идентифицировать

книги в неправильном месте и проводить инвентаризацию (Wolf, Büttner, 2015). Баварская государственная библиотека Мюнхена предоставляет AR-приложение с привязкой к местоположению, которое предлагает дополнительную информацию об особых местах, зданиях и памятниках, связанных с королем Людвигом II (Ceynowa, 2012).

Количество AR-приложений, специально разработанных для библиотек и их пользователей, ограничено, и ни одно не было готово к выходу на рынок, а некоторые из них, например ShelvAR, даже были сняты с производства. Это может быть связано с незрелостью технологии, финансовыми проблемами, отсутствием признания среди пользователей или среди библиотекарей. Чтобы определить потенциал AR-приложений в библиотеках, мы сосредоточимся на точке зрения **библиотекарей** и выясним, есть ли потребность в AR-приложениях в публичных и научных библиотеках (на примере австрийских библиотек). Для демонстрации реализации AR-приложений для публичной или научной библиотеки мы представим прототип, обеспечивающий пользователей библиотеки дополнительной информацией.

## Дополненная реальность

### Определение

AR помещает виртуальные 3D-объекты в реальную среду в реальном времени (Azuma, 1997). В AR виртуальные объекты накладываются на реальный мир или комбинируются с ним, но пользователь все равно может видеть реальный мир. Таким образом, AR дополняет реальность, а не полностью заменяет ее, как в виртуальной реальности (VR) (Azuma, 1997). Вместо создания полностью синтетического мира (то есть виртуального), в который целиком погружен наблюдатель, смешанная реальность объединяет реальный и виртуальный миры. Согласно Р. Milgram и F. Kishino, существует континуум реальности-виртуальности, связанный со смесью классов объектов. Поскольку реальная среда (состоящая исключительно из реальных объектов) и виртуальная (состоящая исключительно из виртуальных объектов) являются двумя противоположными экстремумами, между ними существует смешанная реальность, в которой объекты реального и виртуального

мира представлены вместе на одном дисплее (Milgram, Kishino, 1994; Milgram et al., 1994) (рис. 1). AR – это часть смешанной реальности, более близкая к реальной среде, где реальные объекты доминируют над виртуальными.

Наиболее широко распространенное определение, которое не ограничивает AR конкретными технологиями, было предложено R. Azuma в 1997 г.: AR он понимает как «системы, обладающие следующими тремя характеристиками:

- 1) сочетание реального и виртуального;
- 2) интерактивность в реальном времени;
- 3) регистрация в 3-D» (Azuma, 1997).

### Системы AR

Для полной системы AR необходимы следующие компоненты (Schmalstieg, Höllerer, 2016):

- 1) отслеживания;
- 2) регистрации;
- 3) визуализации;
- 4) хранения информации о реальном и виртуальном мире в пространственной модели.

Компонент отслеживания определяет местоположение пользователя в реальном мире. Модель реального мира служит эталоном для компонента отслеживания. Компонент регистрации отвечает за согласование систем координат между виртуальными и реальными объектами, поскольку виртуальная информация должна быть точно совмещена с присутствующими физическими объектами (Schmalstieg, Höllerer, 2016).

При использовании AR-системы между пользователем-человеком и AR-системой существует петля обратной связи (рис. 2). Пока пользователь наблюдает за дисплеем AR и управляет окном просмотра, система это отслеживает и регистрирует положение пользователя в реальном мире с виртуальным контентом. Затем расположенные визуализации выводятся на дисплей (Schmalstieg, Höllerer, 2016).

Чтобы иметь возможность видеть, какие виртуальные объекты закреплены в 3D на реальных объектах, необходимо знать относительное положение пользователя, то есть положение и ориентацию дисплея AR относительно реального мира. Измерения положения пользователя необходимо постоянно обновлять, поскольку AR работает в режиме реального времени. В AR 3D-отслеживание относится к этому процессу

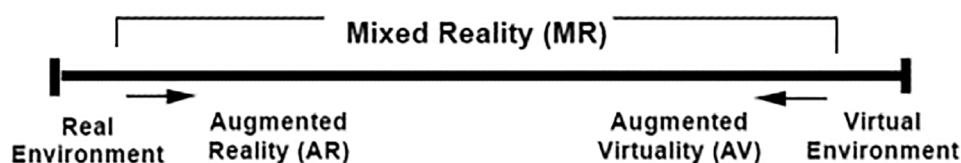


Рис. 1. Континуум Реальность-Виртуальность (PB) (Milgram et al., 1994)

Fig. 1. Reality-Virtuality (RV) Continuum



Рис. 2. Контур обратной связи между пользователем и системой дополненной реальности (Schmalstieg, Höllerer, 2016)

Fig. 2. Feedback loop between user and AR-system

постоянного определения трехмерного или шестимерного положения (позы) реальных объектов (Schmalstieg, Höllerer, 2016). Отслеживание может осуществляться с помощью датчиков, использующих физические явления, такие как электромагнитное излучение (например, свет, радиосигналы, магнитный поток), звук, гравитация или инерция (Schmalstieg, Höllerer, 2016; Tönnis, 2010). Для мобильного отслеживания используют магнитометр, гироскоп, акселерометр или GPS. Оптическое слежение основано на камерах (видимый и инфракрасный свет). Для оптического отслеживания часто служат маркеры: известные паттерны, которые размещаются на поверхности реальных объектов (Schmalstieg, Höllerer, 2016). Они предназначены для того, чтобы их можно было легко обнаружить на изображении: квадратная или круглая форма, черная рамка, высокая контрастность (Broll, 2013). В ситуациях, когда нельзя применять искусственные маркеры, можно использовать естественные особенности объектов, например, путем определения точек интереса, отслеживания особенностей краев или различий в цвете или контрасте (Schmalstieg, Höllerer, 2016; Tönnis, 2010).

AR-дисплеи должны быть способны сочетать реальную и виртуальную среду. В оптическом сквозном (прозрачном) дисплее используется оптический элемент (частично пропускающий и частично отражающий элемент) для объединения взгляда пользователя на реальный мир с компьютерными изображениями виртуальных объектов (Schmalstieg, Höllerer, 2016). На прозрачном (сквозном) дисплее реальный мир снимается с помощью видеокамеры, и изображение модифицируется электронным способом (с использованием цифрового сумматора) для добавления виртуальных объектов. Объединенное изображение затем отображается на экране (Broll, 2013; Schmalstieg, Höllerer, 2016). На основе этих двух фундаментальных

принципов можно выделить различные категории дисплеев: головные дисплеи (например, умные очки), портативные дисплеи (смартфоны, планшетные компьютеры) и проекционные дисплеи (проекционные дисплеи с использованием ветрового стекла автомобиля или самолета).

Кроме того, пользователи должны иметь возможность взаимодействовать с виртуальным миром: путем перемещения (навигации), выбора объектов (физического захвата маркера или указания на виртуальный объект), манипулирования виртуальным объектом (изменения параметра, например, поворот, масштабирование, перемещение объекта), ввода символов (с помощью жестов, виртуальной клавиатуры или с речи) (Broll, 2013; Tönnis, 2010).

### AR-приложения в библиотеках

Уже существует несколько AR-приложений, предназначенных для использования в библиотеках. Большинство из них являются прототипами или специально разработаны для определенной библиотеки. В этом разделе представлен обзор наиболее ярких AR-проектов. Можно выделить различные типы:

- а) приложения, предоставляющие дополнительную информацию о носителях для пользователей библиотеки (включая поиск документов в библиотеке);
- б) приложения, помогающие библиотекарям (например, при идентификации книг);
- в) приложения, предоставляющие дополнительную информацию о культурных ценностях, связанных с библиотекой/архивом;
- г) дополненные книги.

#### *AR-приложения, предоставляющие дополнительную информацию о носителях*

В 2014 г. Потсдамский университет прикладных наук запустил myLibrARy – проект по оценке и изучению областей и сферы применения AR в публичных библиотеках (Freyberg, Wolf, 2016; Wolf, Büttner, 2015). Основной целью была разработка ориентированного на пользователя приложения для библиотек с важными функциями, связанными с AR.

- По результатам опроса пользователей приложение должно предоставлять такие функции, как
- управление носителем – поиск, резервирование, извлечение, загрузка;
  - навигация – поиск пути к носителю, виртуальный тур;
  - информация о библиотеке – режим работы, контакты, сотрудники;
  - обслуживание пользователя – учетная запись пользователя, список пожеланий, напоминание, продление;



- интерфейс с другими сервисами, такими как библиографический менеджмент, «Википедия», книжная торговля, выставки, мероприятия и т. д.;

- социальные медиа;
- услуги вне библиотеки, например литературная прогулка.

Некоторые из этих функций связаны с AR, некоторые являются классическими функциями библиотечных приложений, которые уже можно найти где-то еще. Первый прототип был разработан компанией Metaio и представлял собой канал в приложении Junaio (Freyberg, Wolf, 2016; Frick, Lange-Mauriège, 2017). Издания были идентифицированы с помощью оптического отслеживания и распознавания изображений обложки книги. Второй прототип был реализован как независимое приложение, в котором книги идентифицировались путем сканирования кода ISBN. Основная идея myLibrARy заключалась в разработке умных библиотек, в которых интеллектуальные технологии являются неотъемлемой частью опыта использования. AR может стать ключевым элементом, позволяющим получать новые знания благодаря семантической и визуальной контекстуализации информации (Freyberg, Wolf, 2016; Frick, Lange-Mauriège, 2017).

LibrARi – это AR-приложение на основе изображений для мобильных устройств и AR-очков, которое помогает пользователям найти нужную книгу на полке (Siddappa, 2014). Поскольку AR-приложение показывает прямой путь к книге на дисплее, то библиотеку можно исследовать в интерактивном режиме, и пользователям больше не нужно беспокоиться о системах классификации. LibrARi предлагает поиск, определение местоположения и навигацию в физическом пространстве с помощью цифрового интерфейса мобильного устройства (Siddappa, 2014).

Библиотека Университета Иллинойса разработала мобильное рекомендательное приложение с функциями AR под названием Topic Space. Благодаря внедрению программного обеспечения для оптического распознавания символов, AR-приложение может распознавать надпись на книге в библиотеке и предлагать соответствующие книги, которые находятся на полках поблизости. Кроме того, приложение показывает пользователям книги (или другие носители), которые обычно находятся на полках в этом месте, но в этот момент отсутствуют (Hahn, et al., 2015).

#### *AR-приложения, помогающие библиотекарям*

Университет Майами в Оксфорде, шт. Огайо, разработал приложение на основе AR под названием ShelvAR, предназначенное помочь библиотекарям идентифицировать книги,

расположенные в неправильном месте на книжной полке (Pluta, 2011; Wolf, Büttner, 2015). Используя прототип, библиотекари могут направить мобильное устройство (например, смартфон или планшет) на полку, и такие книги будут соответствующим образом отмечены (✓ или ✗). К сожалению, из-за патентного спора проект был прекращен<sup>2</sup>.

#### *Другие AR-приложения*

Баварская государственная библиотека в Мюнхене разработала AR-приложение «Людвиг II», которое предоставляет геолокационные услуги, помогающие познакомиться с культурными объектами (историческими местами, зданиями, памятниками), связанными с королем Людвигом II (Ceynowa, 2012). Мультимедийный контент либо отображается поверх карты, либо интегрируется с видеокамерой в реальном времени.

С помощью отслеживания положения мобильного устройства можно идентифицировать и вставить в «живое видео» информацию, основанную на местоположении и контексте (например, исторические изображения, карты, письма, аудиоклипы современных свидетелей). На рисунке 3 (слева) приводится пример приложения с информацией о близлежащих достопримечательностях, а также показана в реальном времени (справа) симуляция зимнего сада, снесенного после смерти Людвига II.

#### *Дополнение к книгам*

В Проекте SCARLET (специальные коллекции, использующие AR для улучшения обучения и преподавания) разработано на основе маркеров (с использованием QR-кодов и обложек книг) приложение для поддержки студентов, которым приходится обращаться к редким книгам, рукописям и архивам в контролируемых

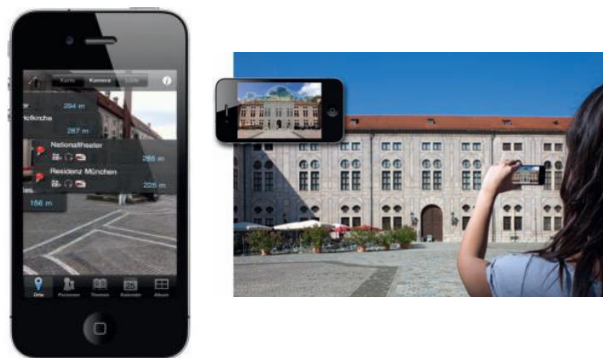


Рис. 3. Приложение дополненной реальности «Людвиг II» (Ceynowa, 2012)

Fig. 3. AR-app “Ludwig II”

<sup>2</sup> ShelvAR: website. URL: <http://www.shelvar.com/>

условиях читальных залов библиотеки. Приложение на основе AR позволяет студентам полнее ощутить и реальный, и виртуальный мир, они могут использовать органы чувств при просмотре и обращении с оригинальными материалами и оптимизировать процесс обучения, дополняя объект цифровыми изображениями, онлайн-ресурсами и информацией, имеющейся на тех предметах, которые они видят, и на тех, которые хранятся в библиотеке и других местах (Armstrong et al., 2012).

Как и в SCARLET, маркеры можно использовать в различных видах книг (детские, учебники), журналах или каталогах, предоставляя читателю доступ к дополнительной информации (например, различному мультимедийному контенту).

### Оценка потенциала AR для публичных и научных библиотек

Для библиотек доступно небольшое количество AR-приложений, и в некоторых проектах перед внедрением приложения был проведен анализ требований. Однако ни одно из них не готово к выходу на рынок и не доступно для других библиотек. Поэтому мы выясним, есть ли потенциал для AR-приложений в библиотеках, сосредоточившись как на публичных, так и на научных библиотеках, и определим, существует ли спрос на AR-приложения (Baumgartner-Kiradi, 2018).

Исследования будут сконцентрированы на возможностях и проблемах при использовании библиотеками AR-приложения для поддержки своих пользователей. Нам хотелось бы знать, какие типы приложений и какие функции актуальны для пользователей публичных и научных библиотек. Особое внимание будет уделено некоторым основным задачам библиотек: распространению информации и передаче медиакомпетентности, – чтобы определить, оказывает ли AR положительное влияние на информационную грамотность пользователей библиотеки (Baumgartner-Kiradi, 2018).

Существует ряд заинтересованных сторон, связанных с публичной или научной библиотекой. В центре этого исследования – пользователи библиотеки, то есть постоянные и случайные читатели, которые ищут как печатные, так и электронные СМИ.

#### Методы

Для изучения потенциала AR-приложений был выбран метод качественного исследования (Atteslander, 2010). Структурированные интервью были проведены с 12 экспертами в трех различных областях (по четыре эксперта в каждой): AR, публичные библиотеки,

научные библиотеки. Четыре эксперта по AR – профессора университетов, исполнительные директора AR-компаний в Германии, Австрии и Швейцарии (регион DACH)<sup>3</sup> и авторы книг по AR. Экспертами по публичным библиотекам стали библиотекари и руководители публичных библиотек Германии и Австрии. Экспертами по научным библиотекам выступили библиотекари и руководители библиотек университетов и университетов прикладных наук Австрии.

Интервью проводились в марте и апреле 2018 г. и заняли от 30 до 50 минут. Для записи интервью использовался мобильный диктофон. Впоследствии аудиозапись была расшифрована и стала письменным материалом (Gläser, Laudel, 2010).

Затем был применен качественный контент-анализ для выявления соответствующих утверждений в интервью (Mayring, 2010). Чтобы иметь возможность анализировать материал, необходимо было определить категории: основные и подкатегории (Atteslander, 2010; Mayring, 2010). Например, основными категориями были: текущие предложения в библиотеках, технологии и цифровые предложения, причины использования или неиспользования AR, информационная грамотность в отношении AR, общие сведения, AR-приложения, преимущества и проблемы AR, AR-соображения пользователей и близость к информационным технологиям (Baumgartner-Kiradi, 2018). Текст был закодирован в соответствии с этими категориями посредством программного обеспечения MAXQDA.

#### Результаты

В этом разделе будут представлены отдельные и агрегированные результаты проведенных интервью (Baumgartner-Kiradi, 2018).

##### 1) AR в целом

Эксперты по AR предполагают, что в будущем эта технология будет применяться повсюду, поскольку она обеспечивает разностороннюю поддержку. Пользователям необходимо познакомиться с AR-приложениями и реализовать их потенциал, но затем переход к его (приложению – прим. переводчика) использованию будет происходить постепенно, и AR-приложения будут использоваться повсеместно. Очки для передачи данных станут естественным устройством для использования дополненной реальности.

В настоящее время AR в основном применяется в навигации (проекторные дисплеи), спортивных трансляциях, промышленности

<sup>3</sup> DACH – акроним, который означает D – Германия (Deutschland), A – Австрия (Austria), CH – Швейцария (Confœderatio Helvetica) (прим. переводчика).

(наложение технической документации), логистике, строительстве, медицине (вставка дополнительных данных во время операции), военном деле и геймификации. Хотя AR все еще является новинкой для большинства компаний, эксперты по AR считают, что в будущем она будет активно использоваться для визуализации множества различных проблем, например, в архитектуре, маркетинге, сочетании контента, а также в стажировке и образовании.

## 2) преимущества AR для библиотек

Поскольку обсуждаемые AR-приложения в библиотеках привязаны к определенному месту библиотеки, пользователи вынуждены приходить туда, чтобы иметь возможность использовать приложение и получить массу дополнительной информации. Поскольку AR помогает лучше ориентироваться в библиотеке, медиафайлы (то есть книги) можно найти гораздо проще и быстрее.

Вспомогательная информация может быть передана гораздо проще, обширнее с помощью AR. Используя 3D, информацию можно легче воспринимать и представлять. AR можно использовать всякий раз, когда аудитории должна быть представлена сложная информация. Дополнительные возможности возникают, когда физические фонды библиотеки могут быть объединены с виртуальными фондами. Библиотекари (в обоих типах библиотек) хотели бы использовать такие комбинации гораздо чаще. AR можно использовать для связи разных типов библиотечных фондов и для отображения всех изданий, включая электронные, поскольку не все может быть представлено в каталоге библиотеки. Фильтруя и выбирая элементы контента, пользователи получают более точные результаты.

Пять из двенадцати опрошенных (один эксперт по AR, три библиотекаря публичных библиотек, один библиотекарь научной библиотеки) отметили, что AR поможет создать современный привлекательный имидж библиотеки. Использование современных и инновационных технологий, таких как AR, повысит качество работы в библиотеке, которая сможет предлагать более качественные и востребованные услуги.

## 3) мотивация, внимание и обработка информации

Все опрошенные согласны с тем, что AR-приложения могут мотивировать пользователей посещать библиотеку. Однако они добавили, что уровень мотивации зависит от целевой группы (например, молодежь или «техногики»). Должна

быть очевидная выгода, чтобы мотивировать кого-то использовать AR-приложение (например, экономия труда). Мотивацию можно повысить, улучшив качество личного опыта, например, увлечение технологиями, играми, новыми возможностями или перспектива открыть для себя и познакомиться с библиотекой в игровой форме.

Опрошенные также согласны с тем, что использование AR повышает осведомленность и, таким образом, предложения библиотеки воспринимаются более эффективно. Однако возможность повышения осведомленности зависит от целевой группы. Пользователи могут быть мотивированы, если увидят дополнительные преимущества.

Эксперты по AR и библиотекари научных библиотек считают, что с помощью AR информацию можно передавать и обрабатывать гораздо проще. Они утверждают, что задействуются больше органов чувств. Однако сотрудники публичных библиотек с этим не согласны. Два эксперта научных библиотек отмечают, что степень улучшения может зависеть от типа услуги. Два других библиотекаря придерживаются мнения, что мы должны осознавать, что предоставленная информация может не обрабатываться должным образом из-за чрезмерной стимуляции.

## 4) предпосылки AR в библиотеках

Все опрошенные согласились, что использование AR должно иметь смысл и приносить дополнительную пользу. Поскольку хороших приложений по-прежнему не хватает, пользователи (библиотек) не осознают преимущества дополненной реальности.

Существуют внешние и внутренние факторы, влияющие на AR в библиотеках. Внешними могут быть дизайн интерьера, условия освещения или подключение к интернету внутри здания. Внутренние, такие как персонал или чрезмерная стимуляция, также влияют на использование AR. Если приложение будет использоваться в помещении, нужны хорошие карты с высоким разрешением. Сетевое соединение WIFI/WLAN также было бы устойчивым. Помещения библиотеки не должны быть слишком хорошо освещенными или слишком темными, а стены не должны быть блестящими.

Есть много библиотек, которыми управляет один человек. Таким образом, нельзя предполагать наличие необходимых ноу-хау для запуска и дальнейшей разработки комплексных, технически сложных приложений. Поэтому сотрудники библиотеки должны иметь соответствующую подготовку, а персонал – поддерживать технический прогресс.

Библиотеки, использующие AR, должны осознавать, что они столкнутся с увеличенной активностью пользователей, из-за чего необходимо учитывать второстепенные вопросы, такие как ответственность и безопасность.

5) *соображения пользователей*

Респондентов спросили, могут ли, по их мнению, пользователи библиотек (то есть читатели) сомневаться в том, что библиотеки используют без ведома читателей AR-приложения. Прежде всего были упомянуты аспекты конфиденциальности. Пользователи могут опасаться, что библиотеки используют (отслеживают) данные для персонализации и оказания услуг или даже продают данные сторонним компаниям.

Пять опрошенных (члены всех групп) придерживаются мнения, что использование AR-приложения не должно быть навязчивым. AR должна быть дополнительной опцией, которую пользователи могут использовать, если захотят и если увидят выгоду от нее. Другая группа из пяти опрошенных (два эксперта по AR, три библиотекаря научных библиотек) придерживаются мнения, что пользователи могут воспринимать AR как сбивающее с толку и не являющееся серьезным приложением. При этом пользователей нельзя лишать возможности использовать AR из-за того, что их мобильные устройства не соответствуют необходимым технологическим стандартам.

*AR-приложения для библиотек*

Центральный вопрос интервью, результаты которого излагаются в статье, связан с актуальностью AR-приложений для библиотек (Baumgartner-Kiradi, 2018). Нет однозначного мнения, существует ли разница между публичными и научными библиотеками. Однако несколько утверждений указывают, что AR-приложения актуальны только для более крупных библиотек. Экспертов спросили, считают ли они полезными и актуальными для библиотек следующие приложения:

- дополненные книги;
- экскурсии;
- поиск медиа/дополнительной информации;
- геймификация;
- поддержка порядка на полках.

В таблице 1 представлен обзор их мнений (Baumgartner-Kiradi, 2018).

1) *дополненные книги*

Уже существуют примеры дополненной книги для детских книг, справочников и учебных пособий, и некоторые библиотеки их уже предлагают. Но даже те библиотеки, которые пока в этом не участвуют, считают такие книги актуальными. Некоторые респонденты утверждают, что нет смысла дополнять все книги, но уместно это делать для некоторых специальных книг, чтобы обеспечить их дополнительную ценность.

Таблица 1. AR-приложения для библиотек

Table 1. AR-apps for libraries

Респонденты	AR-приложения				
	Дополненные книги	Экскурсии с гидом	Поиск медиа/дополнительной информации	Геймификация	Поддержка порядка на полках
AR 1	Да	Нет	Да	Скорее нет	Да
AR 2	Да	Нет	Да	Скорее нет	Да
AR 3	Да	Нет	Да	Скорее нет	Да
AR 4	Да	Да	Да	Скорее нет	Скорее да
ПБ 1	Да	Да	Да	Да	Да
ПБ 2	Не знаю	Нет	Да	Да	Да
ПБ 3	Да	Да	Да	Скорее нет	Да
ПБ 4	Не знаю	Да	Да	Скорее нет	Нет
НБ 1	Да	Нет	Нет	Скорее нет	Нет
НБ 2	Да	Да	Да	Скорее нет	Нет
НБ 3	Да	Да	Да	Скорее нет	Да
НБ 4	Да	Да	Да	Скорее нет	Да

Примечание: AR – эксперты в области дополненной реальности, ПБ – библиотекари, работающие в публичных библиотеках; НБ – библиотекари, работающие в научных библиотеках.



### 2) экскурсии с гидом

Шесть (из восьми) сотрудников библиотек считают уместными дополненные экскурсии по библиотеке или зданию. AR-приложение может обеспечить виртуальную поддержку при изучении библиотеки, что может упростить ее использование.

Однако трое экспертов по AR и двое библиотекарей не ожидали от экскурсий практического применения – прежде всего из-за соотношения затрат и выгод. Такое применение непрактично, особенно для небольших библиотек. Классические, обычные (недополненные) экскурсии исключать нельзя, поскольку они предусматривают личный контакт.

### 3) поиск медиа/дополнительной информации

Все, кроме одного респондента, считают, что поиск медиафайлов в библиотеке с использованием AR очень актуален и обеспечивает дополнительную ценность для пользователей. Указание пути к книге на книжной полке и навигация пользователя с помощью AR-приложения на частном мобильном устройстве считается полезным, особенно для крупных библиотек.

Однако гораздо более важным, по мнению опрошенных, является дополнительная ценность, обеспечиваемая дополнительной информацией, которую можно отобразить на AR-устройстве и которая, в частности, включает аналогичные СМИ, обзоры и рейтинги. Поиск книги может привести к появлению списка, например, из четырех книг. Затем AR-приложение затеняет все остальные книги, и на книжной полке можно легко найти четыре интересующие книги. Получая дополнительную информацию, такую как аннотация, краткое изложение или первую главу книги, пользователь может принять решение о том, следует ли ему брать книгу на абонемент.

Некоторые респонденты (два эксперта по AR, три библиотекаря научных библиотек) отметили преимущество связывания онлайн- и офлайн-хранилищ фондов. Помимо физических книг на книжной полке, AR-приложение может отображать другие, которые недоступны, поскольку их одолжил другой пользователь, или книги, которые также могут иметь отношение к теме. Соответствующие носители можно загрузить в личную виртуальную библиотеку.

Трое библиотекарей утверждали, что недостатком такого рода AR-приложения является его сложность и объем работы по его поддержке. Это приложение должно быть интегрировано с несколькими базами данных в режиме реального времени, чтобы получить доступ к необходимой дополнительной информации. Эксперты по AR предполагают, что для использования такого рода приложений смартфон будет неподходящим и для передачи данных лучше подойдут очки.

### 4) геймификация

Польза от геймификации в библиотеке с использованием AR считается не очень высокой, но она зависит от целевой группы пользователей. Из-за профиля пользователей геймификация вряд ли актуальна в научных библиотеках. Однако, если публичная библиотека будет ориентирована на молодую аудиторию, геймификация на основе AR может стать подходящим подходом с высоким потенциалом. Посещение библиотеки и изучение ее предложений можно сделать для молодежи более увлекательным и интересным с помощью игр на мобильных устройствах. Комплексный подход, основанный на AR, предлагает несколько возможностей для развлечения, а также для информирования о том, как работает библиотека.

### 5) поддержание порядка на полках

Поддержка порядка на книжных полках библиотеки с помощью AR-приложения (например, ShelvAR) выгодна для библиотекарей. Большинство опрошенных (четыре эксперта по AR и пять библиотекарей) согласны с этим. Самым большим преимуществом является экономия труда и облегчение повседневной работы. Три библиотекаря (один работает в публичной библиотеке, двое – в научной) сомневаются, что AR-приложение поможет сэкономить много рабочего времени.

Поддержка порядка на полках также может осуществляться с помощью технологий интернета вещей, например с помощью RFID-антенны (Hahn, 2017; Stefanidis, Tsakonas, 2015; Wójcik, 2016). Но поскольку подходы, основанные на RFID, подвержены ошибкам, а их реализация – дорога, RFID используется редко. Поэтому в этом случае могли бы стать полезными подходы на основе AR.

### Выводы

Центральный вопрос исследования касается того, какие AR-приложения актуальны для пользователей библиотеки. Наивысшим потенциалом обладает поиск СМИ и направление к нужному месту на книжной полке. Поиск медиа и отображение вспомогательной информации, такой как рейтинги, обзоры, вторичные медиа, ссылки и т. д., наиболее полезны для пользователей. С помощью фильтрации и выбора можно отобразить только релевантную информацию (Baumgartner-Kiradi, 2018).

Поддержание книжных полок библиотеки с помощью AR-приложения – реальная выгода для библиотекарей. Однако реализация этого сложна и требует сложной инфраструктуры. Библиотекари заинтересованы в проведении экскурсий по библиотекам с использованием

специально разработанных приложений на основе дополненной реальности.

Дополненные книги – интересное предложение для пользователей, но предоставление дополненных книг – это скорее задача издательств, чем библиотеки. Геймификация – наименее актуальная тема, поскольку она требует особой настройки и предназначена только для детей и очень молодых людей.

Библиотеки, предлагающие своим пользователям AR-приложения, выиграют от улучшения имиджа, качества обслуживания пользователей, повышения эффективности использования времени и облегчения работы библиотекарей.

Самыми большими проблемами при внедрении услуг на основе AR-приложений являются соотношение затрат и выгод, технические решения (например, тип дисплея или смартфон или очки для передачи данных; частота ошибок отслеживания), внешние и внутренние факторы, чрезмерная стимуляция и сомнения пользователей.

### Прототип AR-приложения для научной библиотеки

Чтобы продемонстрировать возможность AR-приложения для библиотек на практике, был разработан прототип приложения для университетской библиотеки (Haberler, 2018). Цель этого прототипа – облегчить использование библиотеки студентами и преподавателями университета, а также мотивировать студентов чаще пользоваться библиотекой, предоставляя дополнительные преимущества. Доступ к приложению может осуществляться со смартфонов или планшетных компьютеров, принадлежащих студентам. В качестве комплекта разработки программного обеспечения используется набор AR-инструментов Wikitude от Wikitude<sup>4</sup>.

В соответствии с областями применения были выбраны два сценария:

- презентация дополнительной информации в особых точках интереса;
- отображение дополнительной контекстной информации к книгам.

Визуальные триггеры используются для активации отображения дополнительной информации (Haberler, 2018).

#### Дополнения в точках интереса

Дополнения инициируются маркерами изображений, прикрепленными к точкам интереса в библиотеке. Маркеры состоят из общей части, идентичной всем маркерам (логотип, значок), и специальной части, включающей текст

и пользовательские значки, которые можно легко идентифицировать с помощью программного обеспечения для отслеживания (рис. 4).

Каждому из маркеров присвоены специальные виртуальные объекты:

- значок «приветствие» запускает короткий видеоролик в библиотеке – он прикреплен у входа в библиотеку;
- значок «правила библиотеки» отображает правила библиотеки в виде документа PDF – значки установлены возле входа и на стойке [кафедры] библиотеки;
- значок «инструкция по эксплуатации» запускает отображение пошаговых инструкций по использованию книжного сканера – крепится на сканере.

Обычно виртуальные объекты отображаются, когда камера мобильного устройства совмещена с маркером. Поскольку упомянутая выше информация достаточно сложна и требует некоторого времени для прочтения, она отображается в дополнительном окне браузера, которое остается открытым, даже если маркер больше не идентифицирован (рис. 5).

#### Контекстная информация для книг

Дополнительная контекстная информация будет отображаться, когда камера мобильного устройства направлена на конкретную книгу. Триггером может быть либо библиографическое описание книги, либо обложка книги. Вспомогательную информацию получают из OPAC (онлайн-каталог публичного доступа) и службы Syndetics Unbound (например, резюме, информация об авторе, обзоры, рейтинги).



Рис. 4. Визуальный маркер (Haberler, 2018)  
Fig. 4. Visual marker

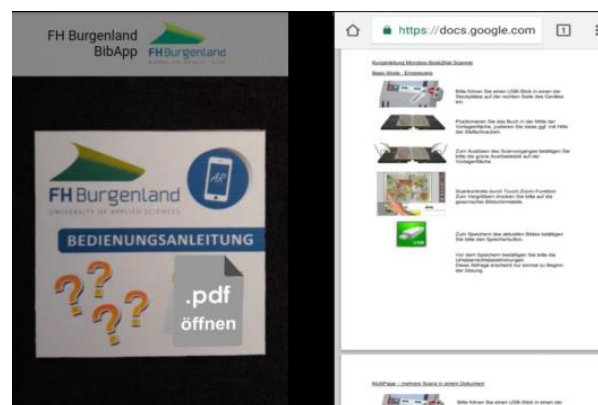


Рис. 5. Инструкция по эксплуатации (Haberler, 2018)  
Fig. 5. Operating instructions

<sup>4</sup> Wikitude: website. URL: <https://www.wikitude.com/> [в настоящее время для отечественных пользователей доступа нет].

Если интересующее издание находится на книжной полке, камере виден только корешок книги. Библиографическое описание книги прикреплено к корешку и может использоваться для идентификации книги. В соответствии с библиографическим описанием на мобильном устройстве будет отображаться вспомогательная информация: полное название, имена всех авторов, язык, год публикации, доступность в виде электронной книги, аннотация, информация об авторе(ах).

Если видна передняя обложка книги, большая часть соответствующей информации уже видна и ее не нужно дополнять. Таким образом, будет представлена следующая информация: язык, год издания, тема, доступность в виде электронной книги, аннотация, информация об авторе(ах) (рис. 6). В зависимости от объема текста аннотации и информации об авторе(ах) оба типа информации отображаются в дополнительном окне браузера. Размер обложек, используемых в качестве маркеров в Wikitude, должен быть минимум 500×500 пикселей и максимум 1000×1000 пикселей.

Поскольку в базе данных доступно лишь несколько отзывов и оценок, подобная информация пока не отображается в прототипе.

### Особенности

Прототип предлагает следующие возможности:

- распознавание специально разработанных визуальных маркеров для отслеживания;
- распознавание обложек книг для отслеживания;
- извлечение метаданных идентифицированных книг (маркер обложки) из облака Wikitude;
- отображение текстовой информации, связанной с книгами;
- отображение виртуальных кнопок на сенсорном экране (рис. 6);



Рис. 6. Контекстная информация по триггеру обложки (Haberler, 2018)

Fig. 6. Context information on cover trigger

- воспроизведение видео;
- отображение PDF-документов.

Однако некоторые ограничения все же существуют. Распознавание символов библиографического описания книги не работает должным образом в Wikitude. Однако уже доступны некоторые плагины, которые можно было бы использовать для интеграции сторонних модулей распознавания текста. Поскольку Wikitude хорошо работает с распознаванием изображений, а не с распознаванием текста, монохромные обложки книг, содержащие только текст, распознать практически невозможно. Обложки книг с высокой степенью схожести (например, серии книг) также не различимы. Их нужно будет идентифицировать по библиографическому описанию. Wikitude не обеспечивает интеграцию с базами данных. Таким образом, доступ к базе данных должен быть реализован с использованием дополнительного веб-сервиса.

### Заключение

Исследование, основанное на качественных интервью с библиотекарями, работающими в публичных и научных библиотеках Австрии, и экспертами в области AR, показывает, какие виды приложений имеют потенциал для библиотек. По мнению опрошенных, поиск медиа, переход к нужному местоположению и отображение вспомогательной информации, такой как рейтинги, обзоры, вторичные медиа, ссылки и т. д., имеют самый высокий потенциал для пользователей. AR-приложения для сохранения порядка на книжных полках в библиотеке приносят реальную пользу библиотекарям и также имеют высокий потенциал. Экскурсии по библиотекам с использованием специально разработанных приложений на основе AR облегчают работу библиотекарей, которые знакомят с библиотекой новых пользователей. Дополненные книги и подходы к геймификации имеют гораздо меньший потенциал для библиотек. Это исследование дает полезную информацию о соответствующих областях применения AR-приложений.

Эти мнения стали отправной точкой для разработки прототипа приложения. Оно было разработано для университетской библиотеки, чтобы продемонстрировать, как могло бы выглядеть AR-приложение, помогающее читателям (как случайным, так и постоянным пользователям библиотеки). Основной упор в прототипе делается на предоставление книг с дополнительной информацией, которую можно идентифицировать с помощью визуального отслеживания. Прототип был разработан для выявления критических аспектов и проблемных областей при реализации такого сервиса.



## Дальнейшая работа

Опрос предоставил достаточную исходную информацию для начала реализации прототипа AR-приложения. Тем не менее мы опросили экспертов в этой области (специалистов по AR и библиотечарей). Нам еще предстоит определить требования читателей, которые посещают библиотеку и будут использовать это приложение.

Прототип имеет ограниченную функциональность, которую в будущем придется расширять. Необходимо интегрировать больше баз данных, чтобы в режиме реального времени

предоставлять дополнительную информацию, связанную с книгами. Необходимо улучшить визуальное отслеживание библиографического описания книг, чтобы однозначно идентифицировать каждую книгу в библиотеке. У книг на полке виден только корешок, включая библиографическое описание в виде текстового кода. Наш прототип пока не обеспечивает должного распознавания символов, и их придется добавить в будущем. Направление пользователей к книжной полке, где находится интересующая их книга, еще не решалось, поскольку это сложная задача для решения.

## References

- Armstrong G, Hodgson J, Manista F and Ramirez M (2012) The SCARLET Project: Augmented Reality in special collections. *SCONUL Focus* 54: 52–57.
- Atteslander P (2010) Methoden der empirischen Sozialforschung. 13th ed. Berlin: Erich Schmidt.
- Azuma R (1997) A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6 (4): 355–385.
- Baumgartner-Kiradi B (2018) Potential für augmented Reality Anwendungen für öffentliche und wissenschaftliche Bibliotheken in Hinblick auf das Informationsverhalten der Nutzerinnen und Nutzer: Master thesis. Univ. of Applied Sciences Burgenland, Austria.
- Broll W (2013) Augmentierte Realität. *Virtual und augmented reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der virtuellen und augmentierten Realität*. Springer, pp. 241–294.
- Ceynowa K (2012) Information “On the Go”: innovative Nutzungsszenarien für digitale Inhalte – die Augmented-Reality-App “Ludwig II.” der Bayerischen Staatsbibliothek. *Bibliothek Forschung und Praxis* 36 (1): 64–69.
- Freyberg L and Wolf S (2016) Dienstleistungen einer SmART Library – Anwendungspotentiale von augmented Reality in Bibliotheken. *Medienproduktion: Online-Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis* 9: 11–15.
- Frick C and Lange-Mauriège S (2017) Augmented reality: Anwendungsmöglichkeiten in Bibliotheken. *B.I.T. Online* 20 (1): 7–14.
- Gläser J and Laudel G (2010) Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse: als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. 4th ed. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Haberler M (2018) Machbarkeitsstudie einer Augmented Reality App für die Hochschulbibliothek der Fachhochschule Burgenland: Bachelor thesis. Univ. of Applied Sciences Burgenland, Austria.
- Hahn J (2017) The Internet of Things: mobile technology and location services in libraries. *Library Technology Reports* 53 (1). DOI: <https://doi.org/10.5860/ltr.53n1>.
- Hahn J, Ryckman B and Lux M (2015) Topic Space: rapid prototyping a Mobile Augmented Reality Recommendation App. *Code{4}lib Journal* 30. URL: <https://journal.code4lib.org/articles/10881> [в настоящее время для отечественных пользователей доступа нет].
- Mayring P (2010) Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 11th ed. Weinheim: Beltz.
- Milgram P and Kishino F (1994) A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems* E77-D (12): 1321–1329.
- Milgram P, Takemura H, Utsumi A and Kishino F (1994) Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *Proceedings of SPIE, the International Society for Optical Engineering* 2351: 282–292.
- Panetta K (2019) 5 Trends emerge in the Gartner hype cycle for emerging technologies, 2018. *Gartner: website*. URL: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018>
- Pluta W (2011) ShelvAR: Augmented Reality für Bibliotheken. *Golem.de: IT-news for profis*. URL: <https://www.golem.de/1104/82994.html>
- Schmalstieg D and Höllerer T (2016) Augmented reality. Boston: Addison-Wesley Professional.
- Siddappa P (2014) Librari: Where is the Book? URL: <https://www.pradeepsiddappa.com/work/librari.html>
- Stefanidis K and Tsakonas G (2015) Integration of library services with Internet of Things technologies. *Code{4}lib Journal* 30. URL: <https://journal.code4lib.org/articles/10897>
- Tönnis M (2010) Augmented reality: Einblicke in die erweiterte Realität. Berlin: Springer.
- Wójcik M (2016) Internet of Things – potential for libraries. *Library Hi Tech* 34 (2): 404–420. DOI: <https://doi.org/10.1108/LHT-10-2015-0100>.
- Wolf S and Büttner S (2015) Mobile Anwendungen in Bibliotheken. *Bibliotheksdienst* 49 (1): 14–21. DOI: <https://doi.org/10.1515/bd-2015-0004>.