

УДК 791.43/.45

## АНАЛИЗ ВИДЕОКОНТЕНТА С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА

*Даниил Николаевич Луцык*

Сибирский Федеральный Университет, Красноярск, Россия  
lutsikdaniil1998@mail.ru, 0000-0001-7893-1372

**Аннотация.** Искусственный интеллект – актуальная тема для научных исследований на сегодняшний день. Искусственный интеллект является помощником человека в решении определенных задач, помогает автоматизировать многие процессы, в том числе и анализ аудиовизуального контента. В данной статье представлен обзор литературы по данной теме. Литература разбита на три тематических блока. Вывод состоит в том, что в российской науке данная тема изучена слабо, а также в том, что многие инструменты для автоматизированного анализа аудиовизуального контента находятся на стадии разработки.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, машинное обучение, гуманитарные науки, кинематограф, автоматизированный анализ, нейронные сети

**Для цитирования:** Луцык Д. Н. Анализ видеоконтента с помощью искусственного интеллекта: исследование вопроса / Д. Н. Луцык // Сибирский искусствоведческий журнал. - 2023. - Т. 2. - № 2. – С. 46-55

## ANALYSIS OF VIDEO CONTENT USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A STUDY OF THE ISSUE

*Daniil Nikolaevich Lutsyk*

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia  
lutsikdaniil1998@mail.ru, 0000-0001-7893-1372

**Abstract.** Artificial intelligence is an urgent topic for scientific research today. Artificial intelligence is a human assistant in solving certain tasks, helps to automate many processes, including the analysis of audiovisual content. This article provides an overview of the literature on the existing topic. The literature divided into three thematic blocks. The conclusion is that this topic poorly studied in Russian science, and many tools for automated analysis of audiovisual content are under development.

**Keywords:** artificial intelligence, machine learning, humanities, cinematography, automated analysis, neural networks

**For citation:** Lutsyk D. N. (2023). Analysis of video content using artificial intelligence: a study of the issue, 2 (2), 46- 55

### *Введение*

В гуманитарной сфере искусственный интеллект изучается сравнительно недавно. До недавних пор искусственный интеллект и машинное обучение было прерогативой точных наук. Теперь же гуманитарные науки уверенно заняли нишу в сфере IT. Киноведение

относится к области гуманитарных наук и изучает кинематограф как аудиовизуальный вид искусства, анализирует большой объем данных. Поэтому актуальным является максимально упростить анализ видеоконтента, при этом не теряя его объективности. Для этого учеными создается различное программное

обеспечение для автоматизации процесса анализа видеоконтента и, следовательно, произведений киноискусства. Инструменты (программы), с помощью которых анализируется видеоконтент, могут быть признаны методами анализа произведений киноискусства. Некоторые из таких программ будут упомянуты в этой работе. Целью статьи является анализ имеющейся литературы по искусственному интеллекту в гуманитарных науках, а также анализ литературы по искусственному интеллекту в области автоматизированного анализа видеоконтента.

### **Обзор литературы**

Всю имеющуюся литературу по теме исследования можно разделить на несколько тематических блоков: первый блок составляют фундаментальные труды по искусственному интеллекту и машинному обучению. В них дается дефиниция «искусственный интеллект» и «машинное обучение». Ко второй группе следует отнести литературу, относящуюся к цифровым гуманитарным наукам, то есть применению искусственного интеллекта в гуманитарной сфере. Третью группу составляют исследования, в которых анализируется видеоконтент при помощи различных цифровых инструментов (методов).

Первая группа источников – *фундаментальные труды по искусственному интеллекту и машинному обучению*. К фундаментальным работам по искусственному интеллекту следует отнести работы У. Мак-Каллока и У. Питтса [10], которые предложили модель искусственной нейронной сети, в частности, модель искусственного нейрона, сходного по принципу работы с человеческим нейроном. В работе Д. Хебба [25] впервые заявляется о возможности обучения нейронов. Ученые Барр и Файгенбаум сформулировали определение искусственного интеллекта: «*ИИ – это область информатики, разрабатывающая интеллектуальные компьютерные системы*» [3]. В 1950 году А. Тьюринг [3]

исследовал возможность искусственного интеллекта мыслить наравне с человеческим интеллектом. Его идеи развил Д. Маккарти [28], выступивший на конференции в Дартмутском колледже в 1956 году, и заявивший о том, что искусственный интеллект достижим, а также утвердил основные положения новой науки. В отечественной науке проблемой искусственного интеллекта занимался Д. А. Поспелов [14]. Им был впервые разработан алгоритм для больших систем, способный к принятию тех или иных решений.

Бринк Х., Ричардс Д. и др. [2] ставят вопрос о разнице между такими понятиями как машинное обучение и искусственный интеллект. Исследователи утверждают, что единого мнения по этому вопросу нет. *Машинное обучение (ML – Machine Learning) – одна из форм искусственного интеллекта, в то время как искусственный интеллект – более обширная область, включающая робототехнику, и лингвистическую обработку информации, и машинное зрение.*

Гребенюк А. А. [4] исследует разницу между такими фундаментальными понятиями как нейронная сеть, глубокое обучение и машинное обучение. Исследователь утверждает, что разница между машинным обучением и глубоким обучением состоит в том, что во втором случае процесс автоматизирован, в то время как при машинном обучении требуется контроль со стороны специалиста. Нейронная сеть – «*математическая модель, воплощенная в программе, которая строится на принципах функционирования биологического мозга*». Также исследователь сообщает, что для анализа изображений, необходимых для аудиовизуального контента необходима сверточная нейронная сеть.

Современные базовые знания об искусственном интеллекте представлены в монографии Остроуха А. В. [12]. Автор обращает внимание на то, что человеческие знания в области искусственного интеллекта очень ограничены, к тому же

существуют и технические проблемы для его создания. Как отмечает исследователь, системы искусственного интеллекта используются для решения задач, свойственных человеческому интеллекту. Ученый также отмечает, что к ИИ можно отнести целый ряд программных средств: системы распознавания текста, автоматизированного анализа, самообучающиеся программы и др.

Обзорная статья Дьякова Н. В., Сахно В. В. [5] дает понимание о том, какие существуют способы машинного обучения. Исследователи выделяют два таких способа: обучение с учителем и обучение без учителя. Разница между этими способами состоит в том, что при первом способе «учитель» сам вводит данные, но при этом так, чтобы эти данные были схожи с теми, которые будут анализироваться в дальнейшем.

Следует отметить, что машинное обучение и искусственный интеллект заинтересовали исследователей еще в первой половине XX века, но учеными еще не были разработаны алгоритмы работы с ними. Таким образом, главные труды по искусственному интеллекту и высокий исследовательский интерес к этой теме были написаны и проявлены только во второй половине XX века. Тема не теряет актуальности по сей день.

*Ко второй группе относятся источники, в которых исследуется роль искусственного интеллекта в гуманитарных науках.*

Проблема искусственного интеллекта в гуманитарном знании исследуется в статье Яценко О. В. [18] Исследователь отмечает, что развитие искусственного интеллекта в области гуманитарного знания дает возможности создавать и использовать более совершенные аналитические методы в различных гуманитарных сферах.

Связь искусственного интеллекта с духовным бытием человека исследуется в работе Сиразетдиновой М. Ф. [15]. Автор

сообщает, что синтез социально-гуманитарного и точного знания приобретает решающее методологическое значение. Также ученый отмечает, что постижение искусственного интеллекта требует философского подхода.

В своей работе Слюсарев В. А. обращает внимание на то, что современным гуманитарным наукам не хватает информационных технологий [17]. Особое внимание автор обращает на образование, так как именно современное образование должно использовать искусственный интеллект в своих методиках для создания новых культурных ориентиров.

«Машина РСА» - созданный автоматизированный инструмент для анализа текста на основе искусственного интеллекта описывается Ениколоповой С. Н., Кузнецовой Ю. М. и др [6]. Авторы сообщают, что «извлекаемые с помощью инструмента «Машина РСА» данные позволяют представлять текст в виде совокупности предикатно-аргументных ролевых структур, отражающих особенности картины мира автора текста. Машина выделяет в тексте более ста семантических признаков и семантических ролей». Исследователи отмечают значимость искусственного интеллекта в гуманитарных исследованиях, в частности, в психологии.

В диссертационном исследовании Кижнер И. А. поднимается проблема цифровых изображений в области культурного наследия [7]. Автор сообщает, что отсутствие таких коллекций в музеях стран мира влияют на «представление о культуре, ее развитии, месте разных культур в общей картине мира». Исследование дает рекомендации кураторам цифровых коллекций по разработке методологических руководств, сопровождающих цифровые коллекции. Исследователь отмечает, что только в этом случае у научного сообщества появится возможность проводить исследования культур с помощью визуального контента, так как именно цифровые коллекции для

многих исследователей являются первоисточником.

Исследователь Петрова М. Г. предлагает использовать искусственный интеллект для обучения аспирантов академическому английскому языку [13]. Для этой цели был создан чат-бот Professor\_EDU и MG\_Bot. Автор сообщает о том, что в результате создана авторская модель виртуальных помощников, и созданные чат-боты выступают высокотехничным дополнением к образовательному процессу. Схожее исследование представлено в статье Льюиса-Джонсона В и Валенте А. [27]. Авторы обращают внимание на систему TLCTS, которая позволяет людям быстро выстраивать коммуникацию с иностранцами и представителями других культур. Система использует технологии ИИ для обработки речи учащихся, оценке успеваемости. Ученые приходят к выводу, что система находит применение, но ее нужно обучать и адаптировать под вызовы современного мира.

Ученые Новак А., Лукович П. и др. [29] обращают внимание на то, что искусственный интеллект – стремительно развивается и является важным аспектом исследований на сегодняшний день. Авторы обращают внимание, что искусственный интеллект продвинулся на ту стадию, когда может сравниться с человеческим и даже превзойти его. ИИ также развивается и в гуманитарных исследованиях, например, умеет распознавать речь. Исследователи приходят к выводу о том, что искусственный интеллект нужно развивать таким образом, чтобы он стал помощником человеку, но не полностью заменял его.

Цениник Е, Ши Д. и др. [22] исследуют вопрос искусственного интеллекта для искусства. Искусственный интеллект в области искусства исследуется в двух аспектах: для анализа произведений искусства в оцифрованных коллекциях и для создания новых произведений искусства. Авторы приходят к выводу, что

современное состояние искусственного интеллекта позволяет решать такие задачи как: классификация и обнаружение объектов, поиск сходств и др., также исследователи обращают внимание на то, что существуют возможности ИИ для создания самостоятельных произведений искусства.

К *третьей группе источников* следует отнести источники, в которых исследуется искусственные нейронные сети в кинематографе.

Хаталова Д. называет кинематограф технологичной формой культурного искусства [24]. Технологии искусственного интеллекта способны создавать контент всего фильма, создавать сценарии. В частности, автор сообщает о фильме «Sanspring», полностью созданного с помощью искусственного интеллекта. Ученый приходит к выводу о том, что фильмы, созданные человеческим и искусственным интеллектом, существенно отличаются: алгоритмическая технология обобщает, нежели дает оригинальную обработку реального мира, поэтому фильмы, созданные человеком, более ценны.

В статье «Semantic question-answering with video and eye-tracking data: AI foundations for human visual perception driven cognitive film studies» [32] исследуется вычислительная платформа для интерпретации визуальных изображений. Предложенная исследователями платформа имеет название «KR+Vision» Авторы опираются на киноведческие исследования и исследования визуального восприятия. Ученые предлагают исследовать корреляцию между персонажем и заикленностью зрителя на нем, а также другие кинематографические приемы, например, монтаж. Вывод авторов состоит в том, что технологии искусственного интеллекта могут существенно упростить задачу исследователям в области киноискусства.

Алексеева А. В., Фоменков С. А. и др. [1] рассматривают возможность автоматизированного поиска видеофрагментов в базе фильмов. Для этого исследователи предлагают использовать сигнатуру видео. Под этим термином авторы понимают «последовательность базовых элементов». Такими элементами являются средний цвет кадра и средние цвета кадра для каждой строки одного кадра. Результаты показывают, что для каждого фильма соответствует определенная и узнаваемая цветовая гамма, что позволяет упрощать, или выбирать фильм для просмотра из базы фильмов.

Модель просмотра и навигации для поиска определенного видеоматериала представлена в работе Енг М., Бун-Лок Й. [20]. Авторы утверждают, что для этого необходим непоследовательный доступ к видеодокументам, особенно это касается многосерийных видеодокументов. Ученые обращают внимание на ситком «Друзья», который имеет несколько сюжетных линий и является многосерийным. Вывод исследователей состоит в том, что продуманный анализ способствует выделению сцен и сюжетных единиц и позволяет иерархически организовать видеодокументы.

Авторы статьи «Automated Visual Content Analysis for Film Studies: Current Status and Challenges» предлагают несколько программ для автоматизированного анализа видеоконтента [30]. Среди таких программ авторы выделяют следующие: Advene, ANVIL, Cinematics, ELAN, VIAN, Videana. Каждая из представленных программ является методом исследования. К качественным методам исследования можно отнести только VIAN и Videana, которые позволяют анализировать цветовое и монтажное решение фильмов и идентифицировать персонажей, в то время как к количественным относятся все остальные. Поэтому авторы делают вывод о том, что в современном киноведении не хватает инструментов для автоматизированного анализа

видеоконтента. В статье «Videana: A Software Toolkit for Scientific Film Studies» [23] исследуется инструмент Videana, позволяющий анализировать аудиовизуальный контент. В частности, инструмент умеет распознавать лица, движения камеры, определять границы кадра. В работе Бургхардт М., Хефтбергер А. и др. [21] исследуется вопрос применения искусственного интеллекта к анализу видеоматериалов, в том числе кинематографа. Авторы обращают внимание, что создание инструментов для автоматизированного анализа будет требовать большого количества времени как ученых-компьютерщиков, так и киноведов, и архивистов. Исследователи также обращают внимание на то, что существующие инструменты часто основаны на статистических (то есть количественных) методах машинного обучения, которые используются в гуманитарных науках. Ученые уверены, что каждая гуманитарная дисциплина будет вносить свой вклад в развитие гуманитарных наук и помогать создавать инструменты для автоматизированного анализа. К сожалению, общего доступа к такой программе нет.

Агнихотри Л. и Димитрова Н. [19] исследуют автоматизированный анализ (распознавание) текста в видеофрагментах. Ученые подчеркивают, что текстовая информация дает важные подсказки при анализе видеоконтента. При анализе фильмов это может сыграть важную роль при формулировании художественной идеи произведения. Метод авторов состоит из нескольких этапов: канал, разделение, улучшение изображения, обнаружение границ, фильтрация, обнаружение символов, текстовых полей и обнаружение текстовых строк. Вывод исследователей состоит в том, что текст может давать существенные подсказки при анализе видеофрагментов.

В статье «Automated analysis and annotation of basketball video» [31] авторами разрабатывается способ автоматизированного анализа для

цифровых видеотек. Учеными исследуется видеоконтент баскетбольных матчей, но так как кинематограф является визуальным искусством, способ может быть применен и к кино. Авторами сообщается, что автоматизированный анализ видео способен идентифицировать динамику движений в кадре, таким как быстрые перехваты, броски, время владения мячом той или иной команды, а также выявлять крупные планы и лица игроков, что позволяет быстро получать статистические данные и, впоследствии, работать с ними.

Работа «Watching Historical Films Through AI: Reflections on Image Retrieval from Heritage Collections» [31] сосредотачивает внимание на исторических фильмах и использовании при их анализе искусственного интеллекта. Цель исследователей – представить результаты исследований исторических фильмов при помощи метода (программы) Snoop. Программа позволяет пользователям искать заданный визуальный контент в больших коллекциях видео (в архиве) и идентифицировать их. По сути, Snoop является крупномасштабной системой поиска изображений и видео. Вывод авторов состоит в том, что историки кино ограниченно используют искусственный интеллект, в то время как он способен дать большие возможности для анализа видеоряда кинопроизведений.

Программное обеспечение ImagePlot описывается в статье «ImagePlot visualization software: explore patterns in large image collections» [26]. Программа позволяет систематизировать изображения в соответствии с их датами, содержанием, или визуальными характеристиками. Авторы полагают, что ImagePlot может быть использован для изучения закономерностей в фильмах, анимации и

других видах искусства, где присутствует визуальный контент.

В работе Я. Чжоу, Л. Чжан и др. [36] с помощью сверточной нейронной сети исследуются постеры фильмов. На основе этого анализа делается прогноз о кассовом успехе фильма. Исследователи признают эффективность этого метода.

### *Заключение*

В целом, следует отметить, что существующие инструменты для анализа аудиовизуального контента либо находятся на стадии проекта, либо разработаны очень слабо, либо не применяются. Хотя, как полагают ученые, такие инструменты нельзя недооценивать, они способны дать киноведам возможность анализировать потоки информации гораздо быстрее, чем это делает человеческий интеллект. Таким образом, существенно сокращается время анализа произведения киноискусства. Следует отметить, что автоматизированный анализ видеоконтента изучается преимущественно в зарубежной гуманитарной науке, в то время как в отечественной интерес к этой области есть, но существенно ниже.

Подводя итог анализу литературы, следует отметить, что имеется тенденция к созданию новых нейронных сетей для автоматизированного анализа видеоконтента. К этому имеется существенный исследовательский интерес. Анализ литературы показывает, что существуют программы (инструменты) для автоматизированного анализа, которые уже применяются исследователями, но ограниченно. Как правило, автоматизированный анализ применяется к рекламе, к телепередачам, фотографиям, хотя исследователи заявляют о потенциале своих инструментов для анализа различных видов кинематографа.

### *Библиографический список*

1. Алексеев, А. В., Фоменков, С. А. и др. Автоматизированный подход к контекстно-зависимому анализу видеопотока [Текст] / А. В. Алексеев., С. А. Фоменков // Известия Волгоградского Государственного Технического Университета. – 2015. – С. 35-39.

2. Бринк, Х., Ричардс, Д. Машинное обучение [Текст] / Х. Бринк, Д. Ричардс // Питер: СПб. – 2017. – 336 с.
3. Вознюк, П. А. История развития и современное состояние искусственного интеллекта [Текст] / П. А. Вознюк // Глобус: технические науки. – 2019. – С. 11-19.
4. Гребенюк, А. А. Машинное обучение для классификации изображений [Текст] / А. А. Гребенюк // Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова. – 2022. С. 103-108.
5. Дьяков, Н. В., Сахно, В. В. Обзор основных видов машинного обучения [Текст] / Н. В. Дьяков, В. В. Сахно // Modern science. – 2021. – С. 130-133.
6. Ениколопов, С. Н., Кузнецова, Ю. М. Метод реляционно-ситуационного анализа текста в психологических исследованиях [Текст] / С. Н. Ениколопов, Ю. М. Кузнецова // Психология. – 2021, 18 (4). – С. 748-769.
7. Кижнер, И. А. Цифровые технологии культурного наследования в современном обществе: дисс. канд. культурологии: 24.00.01 [Текст] / Кижнер Инна Александровна. – Красноярск. 2001. – 182 с.
8. Кистова, А. В. Синтетическая модель культуры и культурные практики [Текст] [Текст] / А. В. Кистова // Сибирский антропологический журнал. – 2020. – Т. 4, № 2. – С. 111-121. – DOI 10.31804/2542-1816-2020-4-2-109-119. – EDN KLMBSN.
9. Колесник, М. А. Ситникова, А. А., Андриюшина, Я. Д. Искусственный интеллект как инструмент и соавтор в творчестве современных художников: примеры художественных практик и анализ произведений визуального искусства [Текст] / М. А. Колесник, А. А. Ситникова, Я. Д. Андриюшина // Социология искусственного интеллекта. – 2023. – Т. 4, № 1. – С. 37-51. – DOI 10.31804/2712-939X-2023-4-1-37-51. – EDN UOQRVI.
10. Мак-Каллок, У.С., Питтс, В. Логическое исчисление идей, относящихся к нервной активности [Текст] / У.С. Мак-Калок // В сб.: «Автоматы» под ред. К.Э. Шеннона и Дж. Маккарти. – М.: Изд-во иностр. лит. – 1956. – С.363–384.
11. Омелик, А. А. Факторы влияния искусственного интеллекта на творческий процесс [Текст] / А. А. Омелик // Социология искусственного интеллекта. – 2023. – Т. 4, № 1. – С. 52-63. – DOI 10.31804/2712-939X-2023-4-1-52-63. – EDN YTVWUK.
12. Остроух, А. В. Введение в искусственный интеллект: монография [Текст] / А. В. Остроух. – Красноярск: Научно-инновационный центр. – 2020. – 250 с.
13. Петрова, М. Г. Искусственный интеллект в методике преподавания иностранных языков [Текст] / М. Г. Петрова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: гуманитарные науки. – 2020 (5-2). – С. 62-66.
14. Пospelов, Д. А., Осипов, Г. С. Прикладная семиотика [Текст] / Д. А. Пospelов., Г. С. Осипов // Новости искусственного интеллекта. – 1999. – С. 9-35.
15. Сиразетдинова, М. Ф. Социально-гуманитарное знание и искусственный интеллект [Текст] / М. Ф. Сиразетдинова // Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений. – 2014. С. 207-209.
16. Ситникова, А. А. Теоретические, прикладные и синтетические методы исследования культуры как социально-антропологической системы [Текст] / А. А. Ситникова // Социальная антропология Сибири. – 2021. – Т. 2, № 2. – С. 6-17. – EDN ICEFEC.
17. Слюсарев, В. Г. Проблемы искусственного интеллекта в гуманитарных науках [Текст] / В. Г. Слюсарев // Технология, наука, управление: кадры для цифровой экономики: сборник трудов конференции. – 2020. – С. 173-177.
18. Яценко, О. Ю. Проблемы искусственного интеллекта в гуманитарных науках [Текст] / О. Ю. Яценко // Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика: материалы 1-й Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 321-327.

19. Agnihotri, L. Dimitrova, N. Text Detection for Video Analysis / L. Agnihotri, N. Dimitrova // 2015 third IAPR Asian Conference on Pattern Recognition. – 2015. – pp. 1-5.
20. Boon-Lock Y., Yeung M. Extracting Story Units from Long Programs for Video Browsing and Navigation / Yeung M., Y. Boon-Lock // Readings in multimedia computing and networking. – 2001. pp. 296 – 305.
21. Burghardt M., Heftberger A. et al. Film and Video Analysis in the Digital Humanities – An Interdisciplinary Dialog / M. Burghardt., A. Heftberger. // Digital humanities quarterly. – 2020. – pp. 1-18.
22. Cetinic E., She J. Understanding and Creating Art with AI: Review and Outlook / E. Cetinic., J. She // ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications. – 2022 (2). – pp. 1-22.
23. Ewerth R., Mühling M. et al. Videana: A Software Toolkit for Scientific Film Studies / R. Ewerth, M. Mühling // media/rep. – 2009. – pp. 101-116.
24. Hatalova D. Cinema in the Age of AI / D. Hatalova // SFU Undergraduate Research Symposium. – 2020. – pp. 43-51.
25. Hebb D. The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory / D. Hebb // Psychology. – 1949. – pp. 633-642.
26. Image Plot visualization software: explore patterns in large image collections. [Electronic source]: <http://lab.softwarestudies.com/p/imageplot.html>
27. Lewis Johnson W., Valente A. Tactical Language and Culture Training Systems: Using AI to Teach Foreign Languages and Cultures / W. Lewis Johnson, A. Valente // Proceedings of the Twenty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2008, Chicago, Illinois, USA, July 13-17. – 2008. – pp. 72-83.
28. McCarthy J. Recursive Functions of Symbolic Expressions and Their Computation by Machine, Part I / J. McCarthy // Massachusetts Institute of Technology. – 1960. – pp. 1-34.
29. Nowak A., Lukowicz P. et al. Assessing Artificial Intelligence for Humanity. Will AI be Our Biggest Ever Advance — or the Biggest Threat? / A. Nowak, P. Lukowicz // Technology and Society. – 2018 (4). – pp. 26-34.
30. Pustu-Iren K. Automated Visual Content Analysis for Film Studies: Status and Challenges / K. Pustu-Iren // Computer Science. – 2020. – pp. 1-19.
31. Saur Drew D., Tan Yap-Peng et al. Automated analysis and annotation of basketball video // Digital Library. – 1997. pp. 77-83.
32. Suchan J., Bhatt M. Semantic question answering with video and eye-tracking data: AI foundations for human visual perception driven cognitive film studies / M. Bhatt, J. Suchan // Proceedings of the Twenty-Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence. – 2016. – pp. 2633-2639.
33. Tadeo Fuica B., Buisson O. et al. Watching Historical Films Through AI: Reflections on Image Retrieval from Heritage Collections / B. Tadeo Fuica, O. Buisson. Cinergie – Il Cinema E Le Altre Arti. – 2021. – pp. 97-112.
34. Turing A. M. Computing Machinery and Intelligence / A. M. Turing // Mind 49. – 1950. – pp. 433-460.
35. Wyrobek J. Application of machine learning models and artificial intelligence to analyze annual financial statements to identify companies with unfair corporate culture / J. Wyrobek // Procedia Computer Science 176. – 2020. pp. 3037–3046.
36. Zhou Y., Zhang L. et al. Predicting movie box-office revenues using deep neural networks / Y. Zhou, L. Zhang // Neural Computing and Applications. – 2019. – pp. 35-41.

## *References*

1. Agnihotri, L. Dimitrova, N. (2015). Text Detection for Video Analysis. Third IAPR Asian Conference on Pattern Recognition, 1-5.
2. Alekseev, A. V., Fomenkov, S. A., (2015). Automated approach to context-dependent analysis of a video stream. News of Volgograd State Technical University, 35-39.
3. Boon-Lock, Y., Yeung, M. (2001). Extracting Story Units from Long Programs for Video Browsing and Navigation. Readings in multimedia computing and networking, 296 – 305.
4. Brink, X., Richards, D. (2017). Mashinnoe obuchenie. Piter: SPb, 336.
5. Burghardt, M., Heftberger, A. et al. (2020). Film and Video Analysis in the Digital Humanities – An Interdisciplinary Dialog. Digital humanities quarterly, 1-18.
6. Cetinic, E., She, J. (2022). Understanding and Creating Art with AI: Review and Outlook. ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications, 2, 1-22.
7. Dyakov, N. V., Saxno, V. V. (2021). Overview of the main types of machine learning. Modern science. 130-133.
8. Enikolopov, S. N., Kuzneczova, Yu. M. (2021). Method of relational situational text analysis in psychological research. Psychology, 18 (4), 748-769.
9. Ewerth, R., Mühling, M. et al. (2009). Videana: A Software Toolkit for Scientific Film. Media/rep, 101-116.
10. Grebenyuk, A. A. (2022). Machine learning for image classification. Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, 103-108.
11. Hatalova, D. (2020). Cinema in the Age of AI. SFU Undergraduate Research Symposium, 43-51.
12. Hebb, D. (1949). The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory. Psychology, 633-642.
13. Image Plot visualization software: explore patterns in large image collections. [Electronic source]: <http://lab.softwarestudies.com/p/imageplot.html>
14. Kistova, A.V. (2020). Synthetic model of culture and cultural practices. Siberian Anthropological Journal, 4 (2), 111-121. doi: 10.31804/2542-1816-2020-4-2-109-119. EDN KLMBNSN.
15. Kizhner, I. A. (2001). Digital technologies of cultural inheritance in modern society. Krasnoyarsk. 182 p.
16. Kolesnik, M. A. Sitnikova, A. A., Andryushina, Ya. D. (2023). Artificial intelligence as a tool and co-author in the work of contemporary artists: examples of artistic practices and analysis of works of visual art. Sociology of Artificial Intelligence, 4 (1), 37-51. doi:10.31804/2712-939X-2023-4-1-37-51. EDN UOQRVI.
17. Lewis, J. W., Valente, A. (2008). Tactical Language and Culture Training Systems: Using AI to Teach Foreign Languages and Cultures. Proceedings of the Twenty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2008, Chicago, Illinois, USA, July 13-17, 72-83.
18. Mak-Kallok, U.S., Pitts, V. (1956). Logical calculus of ideas related to nervous activity. U.S. McCulloch. In the collection: «Automata» edited by K.E. Shannon and J. McCarthy. Moscow: Publishing House of Foreign Lit, 363–384.
19. McCarthy, J. (1960). Recursive Functions of Symbolic Expressions and Their Computation by Machine, Part I. Massachusetts Institute of Technology, 1-34.
20. Nowak, A., Lukowicz, P. et al. (2018). Assessing Artificial Intelligence for Humanity. Will AI be Our Biggest Ever Advance — or the Biggest Threat? Technology and Society, 4, 26-34.

21. Omelik, A. A. (2023). Factors of artificial intelligence influence on the creative process. *Sociology of artificial intelligence*, 4 (1), 52-63. doi:10.31804/2712-939X-2023-4-1-52-63. EDN YTVWUK.
22. Ostroux, A. V. (2020). Introduction to artificial intelligence: monograph. Krasnoyarsk: Scientific and Innovation Center, 250.
23. Petrova, M. G. (2020). Artificial intelligence in the methodology of teaching foreign languages. *Modern science: actual problems of theory and practice. Series: Humanities*, 5(2), 62-66.
24. Pospelov, D. A., Osipov, G. S. (1999). Applied semiotics. *Artificial Intelligence News*, 9-35.
25. Pustu-Iren, K. (2020). Automated Visual Content Analysis for Film Studies: Status and Challenges. *Computer Science*, 1-19.
26. Saur, D. D., Tan, Y.-P. et al. (1997). Automated analysis and annotation of basketball video. *Digital Library*, 77-83.
27. Sirazetdinova, M. F. (2014). Socio-humanitarian knowledge and artificial intelligence. *Information technologies of intellectual decision support*, 207-209.
28. Sitnikova, A. A. (2021). Theoretical, applied and synthetic methods of studying culture as a socio-anthropological system. *Social anthropology of Siberia*, 2 (2), 6-17. EDN ICEFEC.
29. Slyusarev, V. G. (2020). Problems of artificial intelligence in the humanities. *Technology, science, management: personnel for the digital economy: proceedings of the conference*, 173-177.
30. Suchan, J., Bhatt, M. (2016). Semantic question answering with video and eye-tracking data: AI foundations for human visual perception driven cognitive film studies. *Proceedings of the Twenty-Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 2633-2639.
31. Tadeo Fuica, B., Buisson, O. et al. (2021). Watching Historical Films Through AI: Reflections on Image Retrieval from Heritage Collections. *Cinergie – Il Cinema E Le Altre Arti*, 97-112.
32. Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind* 49, 433-460.
33. Voznyuk, P. A. (2019). The history of development and the current state of artificial intelligence / P. A. Voznyuk // *Globus: technical sciences*, 11-19.
34. Wyrobek, J. (2020). Application of machine learning models and artificial intelligence to analyze annual financial statements to identify companies with unfair corporate culture. *Procedia Computer Science* 176, 3037–3046.
35. Yacenko, O. Yu. (2017). Problems of artificial intelligence in the humanities. Step into the future: Artificial Intelligence and Digital Economy: Proceedings of the First International Scientific and Practical Conference, 321-327.
36. Zhou, Y., Zhang, L. et al. (2019). Predicting movie box-office revenues using deep neural networks. *Neural Computing and Applications*, 35-41.