

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”**

**ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ ТА СИСТЕМ**

До захисту допущено
Завідувачка кафедри

Юлія ЯМНЕНКО
(підпис) (ім'я ПРІЗВИЩЕ)

" ____ " _____ 2021 р.

Дипломний проєкт

на здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Спеціальність 171 Електроніка
(код та назва спеціальності)

Спеціалізація Електронні прилади та пристрої

на тему: Організація онлайн трансляції через смартфон

Виконав (– ла): студент (– ка) IV курсу, групи ДЕ– 71

Ярослав ШИШКОВСЬКИЙ
(ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Керівник Доц.каф. ЕПС, к.н.т. Євген КОВАЛЕНКО
(посада, науковий ступень, вчене звання, ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Консультант _____
(посада, науковий ступень, вчене звання, ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Рецензент ст. викладач каф. АМЕС Олександр ГРЕБІНЬ
(посада, науковий ступень, вчене звання, ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Консультант з нормоконтролю
доц. каф. ЕПС, к.т.н., доц. Павло САФРОНОВ
(посада, науковий ступень, вчене звання, ім'я ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному
проєкті немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань
Студент

(підпис)

Київ – 2021 року

**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”**

Факультет електроніки
(повна назва)

Кафедра електронних пристроїв та систем
(повна назва)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність 171 Електроніка
(шифр і назва)

Освітня програма Електронні прилади та пристрої

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
Юлія ЯМНЕНКО
(підпис) (ім'я ПРІЗВИЩЕ)

" ____ " _____ 2021 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Ярославу ШИШКОВСЬКОМУ
(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Тема проєкту Організація онлайн трансляцій смартфоном

Керівник проєкту Доц., к.н.т. Євген КОВАЛЕНКО,
(посада, науковий ступень, вчене звання, ім'я ПРІЗВИЩЕ)

затверджені наказом по університету від «24_» 2021 року №

2. Термін подання студентом проєкту 10.06.2021 р.

3. Вихідні дані до проєкту Вибір програмного забезпечення, налаштування
технічної складової відео

4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розробити)
Виявлення найкращих характеристик відео для онлайн трансляції,
порівнення програмного забезпечення

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо) Приклад роботи кодека H.265 (HEVC), принцип роботи HTTP протокола, модель OSI

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Ім'я ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____ 20.05.2021 _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Строки виконання етапів проєкту	Примітка
1	Огляд науково– технічної літератури	01.11.2020	
2	Написання першого розділу	20.03.2021	
3	Написання другого розділу	02.05.2021	
4	Написання третього розділу	16.05.2021	
5	Оформлення дипломного проєкту	31.05.2021	
6	Підготовка та оформлення презентації для доповіді	03.06.2021	

Студент _

_____ Ярослав ШИШКОВСЬКИЙ
(підпис) (ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту

_____ Євген КОВАЛЕНКО
(підпис) (ім'я ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

В дипломній роботі представлено огляд найбільш поширених методів проведення онлайн трансляцій через смартфон. Представлено зручні, якісні, бюджетні способи проведення трансляції, їх алгоритми, їх порівняння; розглянуто всю технічну і програмну частину проведення трансляцій. Показано перспективи використання смартфона для проведення онлайн трансляцій, приведені результати проведення трансляцій через платформи та через стороннє програмне забезпечення, показано завантаження на процесор та швидкість розряду батареї. Приведенно найкращі характеристики для транслювання онлайн відео. Показані алгоритми роботи кодеків, OSI моделі та програмного забезпечення.

Ключові слова: смартфон, онлайн трансляція, відео, програмне забезпечення

ANNOTATION

The thesis presents an overview of the most common methods of conducting online broadcasts via smartphone. Convenient, high – quality, budget methods of broadcasting, their algorithms, their comparison are presented; the whole technical and program part of the broadcasts is considered. Showing the mains reason of using a smartphone for conducting online broadcasts, the results of broadcasting through platforms and other developers software, shows the load on the processor and the battery discharge rate. Indicate the best features for streaming online video. Algorithms of operation of codecs, OSI models and software are shown.

Keywords: smartphone, online broadcast, video, software

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів.....	5
Вступ.....	6
1. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ВІДЕО ТРАНСЛЯЦІЙ.....	8
1.1 Якість відео.....	8
1.1.1 Бітрейт.....	10
1.1.2 Кадрова частота.....	11
1.1.3 Роздільна здатність.....	11
1.2 Відеокодеки.....	13
1.3 Контейнери.....	19
1.4 Протоколи.....	21
1.4.1 SSL та TLS.....	22
1.4.2 TCP та UDP.....	24
1.4.3 Протоколи для онлайн трансляцій.....	25
2 МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ТРАНСЛЯЦІЇ.....	28
2.1 Платформи.....	28
2.2 Програмне забезпечення.....	39
2.2.1 Технологія Miracast.....	45
2.3 Технічні вимоги для проведення онлайн трансляцій.....	46

					ДП. ДЕ71.020 000ВП			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Організація онлайн трансляцій смартфоном	Літ.	Арк.	Аркушіє
Розроб.		ШИШКОВСЬКИЙ				3		81
Перевір.		Євген КОВАЛЕНКО						
Н. Контр.		Павло САФРОНОВ				НТУУ «КПІ», ФЕЛ, каф.ДЕ		
Затверд.		Юлія ЯМНЕНКО						

3 ПРАКТИЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ПЛАТФОРМ ТА МЕТОДІВ.....	49
ПРОВЕДЕННЯ ОНЛАЙН ТРАНСЛЯЦІЙ	
3.1 Напрямку через програмне забезпечення.....	49
3.1.1 Twitch.....	49
3.1.2 Facebook.....	50
3.1.3 Zoom.....	54
3.1.4 Google Meet.....	57
3.1.5 YouTube.....	59
3.2 Онлайн трансляція через програмне забезпечення.....	60
3.2.1 Gusher Screen Broadcaster.....	60
3.2.2 Screen Steam Mirroring.....	63
3.2.3 Streamlabs.....	66
3.3 Навантаження на процесор і швидкість розряду батареї.....	69
3.3.1 Навантаження на операційній системі Android.....	69
3.3.2 Навантаження на операційній системі IOS.....	72
ВИСНОВКИ.....	77
Додаток А Summary	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

HTTP – HyperText Transfer Protocol;

CDN – це розподілена архітектура, в якій дані розподіляються по
різному серверу;

AVI – Audio Video Interleave (медіаконтейнер, вперше виконаний
Microsoft);

Mpeg – Moving Picture Experts Group (стандарт цифрового стиснення
відео та аудіо);

Stream – Відео потік онлайн трансляція;

МБ – Мегабайт;

UDP – User Datagram Protocol (протокол датаграм користувача);

HEVC – High Efficiency Video Coding;

IP – Internet Protocol;

AVC – Advanced Video Coding;

OTT – Over-the-top media service;

HDR – High Dynamic Range;

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		5

презентації, обговорення, дистанційні заняття. Спілкування відбувається за допомогою телефонії та відеозв'язку. Учасники спільно працюють з документами, переглядають сайти, відеофайли, роблять спільні нотатки, обмінюватися файлами, можуть писати в чатах тощо. При цьому учаснику не потрібно бути фізично поруч з іншими учасниками. Тому, зараз, особливо в час, коли через вірусні хвороби закривають університети, школи, офіси і єдина можливість продовжувати продуктивне життя за допомогою інтернету ця тема є дуже актуальна і необхідна. Також, онлайн трансляція дозволяє робити записи і дивитися їх в зручний час зі зручною швидкістю.

А з розвитком телефонних технологій, з непоганими камерами, мікрофонами, їх мобільності і відносно невеликої вартості, не проблема проводити онлайн трансляції через власний смартфон.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докum	Піппис	Лата		7

1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ВІДЕО ТРАНСЛЯЦІЇ

Відео – спектр технологій запису, передачі, обробки, зберігання і відтворення візуального і аудіовізуального матеріалу.

Відеодані є потоком аналогових сигналів. Принцип комп'ютерної обробки відео інформації в перетворенні відеоданих у цифровий формат для утримки даних на жорсткому диску чи флешці. Коли потрібно стикнутися з великими даними неможливо обійтися без стиснення, в цьому випадку потрібен час, в залежності від обчислювальною потужності задієної для розпакування даних. “Пряма трансляція – це доставка мультимедійних потоків інформації віддаленим користувачам в реальному режимі часу. Для прямої трансляції потрібна форма вихідного носія (наприклад, відеокамера, аудіоінтерфейс, програмне забезпечення для захоплення екрану), кодер для оцифровки вмісту, і мережа доставки контенту для розповсюдження та доставки.” [1]

1.1 Якість відео

“Якість відео – характеристика обробленого відео, в зрівнянні з оригіналом. Різні системи можуть надавати різний вплив на відео послідовність, таким чином вимір якості відео – важлива характеристика.” [2]

В наш час, характеристика якості відео вимірюється за допомогою об'єктивних засобів оцінки спеціальні метрики, та суб'єктивними, яка включає середовище переглядання, психічний стан тощо.

Найпопулярніший об'єктивний засіб оцінки якості зображення відео є PSNR (peak signal to noise ratio / пікове відношення сигналу до шуму). Можна побачити приклад об'єктивної оцінки на рисунку 1.1.

									ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Пілпис	Дата						8

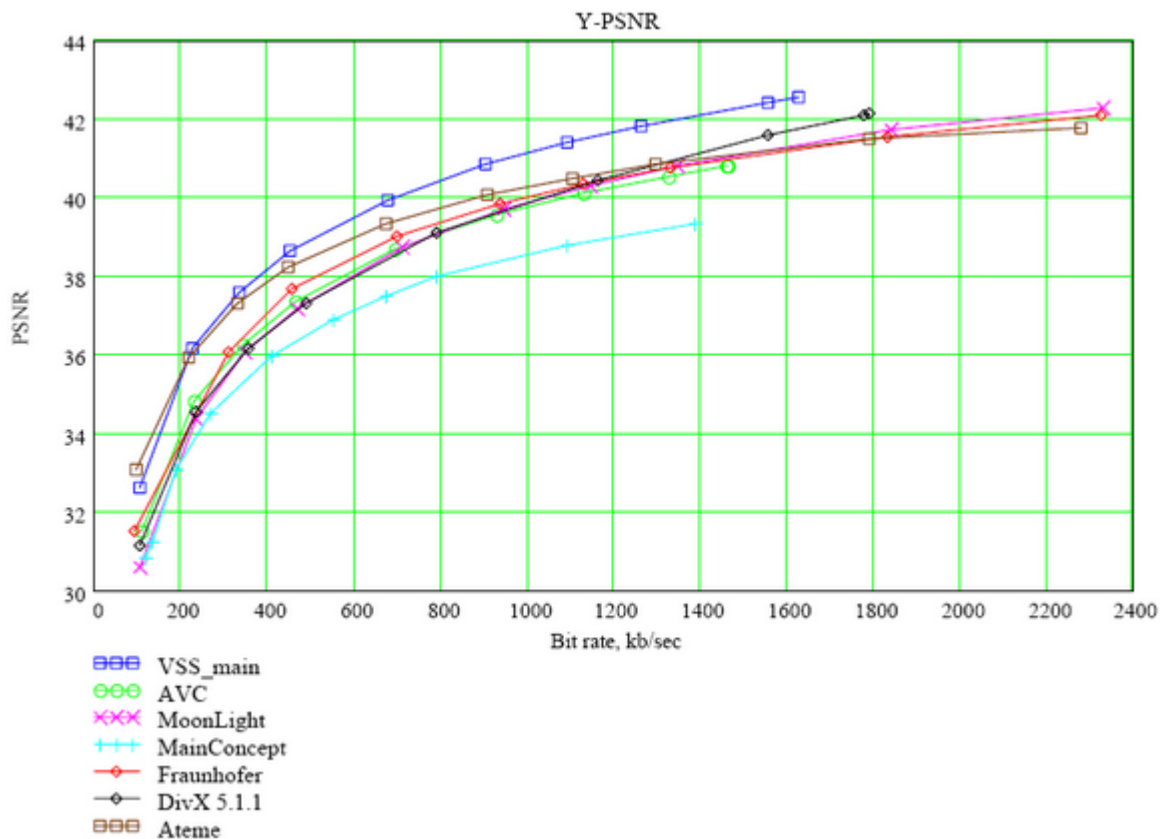


Рис.1.1 Залежність PSNR від середнього розміру бітрейту

Також, існують і інші метрики для об'єктивної оцінки якості зображення відео.

Наприклад:

MSAD (Modified Sum of Absolute Differences) – метрика, яка вираховує середню різницю значень колірних компонентів у відповідних точках зображення.

SSIM (Structural Similarity Image Measure) – метрика, яка порівнює на вимірюванні трьох компонентів: яскравість, контраст, структура.

NQI (New Quality Index) – метрика, яка дозволяє вираховувати якість

зображення за допомогою : втрата кореляції, спотворення яскравості і спотворення контрасту.

Великий вплив на суб'єктивну оцінку якості зображення відео є візуальна увага глядача (сприймання сцени, концентруючи свою увагу більше на послідовності ділянок зображення, а не сприймання зображення повністю)

1.1.1 Бітрейт

Бітрейт – це технічний термін, який вказує, скільки даних записується в секунду (біт / с), що безпосередньо впливає як на якість, так і на розмір стисненого відеофайлу.

Подібним чином, якість та розмір аудіофайлів буде відрізнятися залежно від обраних налаштувань бітрейту, що важливо для загальної якості звуку, музики, ефектів та подкастів.

Як правило, більший бітрейт призводить до збільшення розміру файлу та кращої загальної якості. І навпаки, менший бітрейт зменшує розмір файлу, але також знижує якість.

Основною проблемою при визначенні правильних налаштувань бітрейту є пошук найкращого компромісу між розміром файлу та якістю, беручи до уваги такі фактори, як бітрейт відео для швидкості потокової передачі та місця для зберігання.

Відеобітрейт часто записується як Мбіт / с або Мбіт / с (мегабіт в секунду), тоді як звуковий бітрейт пишеться як Кбіт / с або Кбіт / с (кілобіт в секунду).

“Який бітрейт найбільше підходить для стрімінгу?”

Для стабільної потокової передачі відео дозвіл має відповідати правильному бітрейту відео. Для стрімінгу на YouTube, Facebook або будь-яких інших каналах найбільше підходять наступні бітрейти відео:

										ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата							10

Для full HD зі стандартною роздільною здатністю підходить бітрейт від 3500 до 5000 кбіт / с.

Для звичайних HD-відео зі стандартною роздільною здатністю підходить бітрейт від 2500 до 4000 кбіт / с.

Для full HD з високою роздільною здатністю підходить бітрейт від 4500 до 6000 кбіт / с.

Для звичайних HD-відео з високою роздільною здатністю підходить бітрейт від 3500 до 5000 кбіт / с.” [3]

1.1.2 Кадрова частота

Кадр – це одиниця зображення відео. Частота кадрів у секунду (frames per second) – це кількість нерухомих зображень, які, за допомогою зміни один одного впродовж секунди – створюють ефект руху об’єктів на екрані. Тобто, плавність зображення прямо пропорційно залежить від кількості кадрів. В наші дні, стандарти використання кадрової частоти – це 24 – 25 fps в кіно та на телебаченні та 30 кадрів в секунду в комп’ютерно оцифрованих відеоматеріалах в інтернеті.

Але сьогодні є камери, які знімають в 120 кадрів в секунду, а деякі професійні – 1000 кадрів в секунду і більше.

Найчастіше в онлайн трансляціях використовується 30 кадрів в секунду, оскільки це є найкращим компромісом по розміру і якості.

1.1.3 Роздільна здатність

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						2
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		

Роздільна здатність визначається як кількість пікселів, організованих або упорядкованих за шириною та висотою на екрані чи зображенні. Простими словами, роздільна здатність вимірює кількість пікселів зображення. Чим більше пікселів, тим вища якість. Найчастіше використовувані роздільні здатності відео, які технічно називаються Ultra HD (3840×2160 пікселів) або Full HD (1920x1080 пікселів).

Піксель – це найменша одиниця графіки або зображення, яка може бути представлена або відображена на будь-якому цифровому пристрої. Роздільна здатність = ширина пікселя • висоту пікселя

Велика кількість пікселів означає кращу роздільну здатність, тоді як низька кількість пікселів вказує на відео з низькою роздільною здатністю.

Роздільна здатність допомагає визначити якість відео та наскільки чітким чи реалістичним воно може виглядати. Як правило, вища роздільна здатність означає чіткіше відео. Він вимірюється кількістю пікселів у стандартному співвідношенні сторін 16 : 9, яке є загальним для моніторів комп'ютерів та телевізорів.

Таблиця 1.1

Тип роздільної здатності	Назва	Співвідношення сторін	Кількість пікселів
SD (Standard Definition)	480p	4:3	640 x 480
HD (High Definition)	720p	16:9	1280 x 720
Full HD (FHD)	1080p	16:9	1920 x 1080
QHD (Quad HD)	1440p	16:9	2560 x 1440
2K video	1080p	1:1.77	2048 x 1080
4K video or Ultra HD (UHD)	4K or 2160p	1:1.9	3840 x 2160
8K video or Full Ultra HD	8K or 4320p	16:9	7680 x 4320

Типи роздільної здатності, які зараз використовуються:

					<i>ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ</i>	<i>Анк</i>
						12
<i>ЗМН</i>	<i>Анк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Пілпис</i>	<i>Дата</i>		

Найпопулярніша роздільна здатність для онлайн трансляцій це Full HD або HD, тому що при цих роздільних здатностях не потрібні дорогі пристрої для перегляду і можна дивитися через WIFI і при цьому можна бачити доволі непогану картинку.

1.2 Відеокодеки

Стиснення відео є важливою частиною запису та збереження відеозаписів, оскільки воно стискає необроблені файли в менший формат. Це дозволяє зберігати більше відео на жорсткому диску.

Стиснення відео – це спосіб перетворення великих, необроблених потоків відео у менші відеофайли. Якщо ви розглядаєте своє відео як колекцію нерухомих зображень, стиснення відео викорінює повторювані або однакові кадри та зберігає лише ті зображення, які є важливими. Скажімо, є два дуже схожі кадри. Стиснення видалить дані для одного несуттєвого кадру та замінить їх посиланням для іншого.

Переваги стиснення відео включають:

- Менші загальні розміри файлів;
- Менша потреба в пропускній здатності передачі.

Однак просто стиснення відео не призводить до отримання найякіснішого вмісту для багатьох пристроїв та платформ. Ось тут і відбувається кодування відео, конкретний тип стиснення відео.

Кодування вмісту використовує потужність штучного інтелекту, щоб підняти стиснення відео на новий рівень. Оскільки головною перевагою штучного інтелекту є його здатність до деталізованого візуального виявлення, також він імітує спосіб погляду людського ока на світ, щоб стискати відео для найвищої якості. Це оптимізує кодування відповідно до типу вмісту або ділянок

									ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата						13



Рис. 1.3 Принцип системи роботи кодеків

Найпопулярніші відеокодеки:

H.264/AVC

Кодек H.264 (рис.1.4) стискає цифровий відеофайл (або потік) так, що йому потрібно лише половина місця для зберігання (або пропускна здатність мережі) MPEG– 2. Завдяки цьому стисненню кодек може підтримувати однакову якість відео, незважаючи на використання лише половини місця для зберігання.

Метою створення H.264 / AVC було впровадження нового стандарту цифрового відео, здатного забезпечити хорошу якість відео зі значно меншим бітрейтом, ніж попередні стандарти, не надто ускладнюючи дизайн, так щоб реалізація залишається практичною та відносно недорогою у реалізації. Наступне покоління стиснення відоме як H.265 або HEVC, що пропонує ще один квантовий стрибок у ефективності.

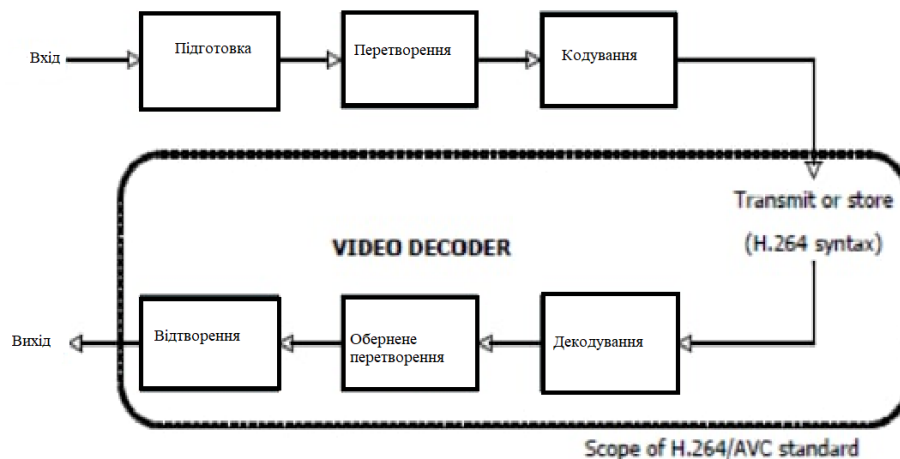


Рис. 1.4 Приклад роботи H.264

Daala (Mozilla). Таким чином колишні суперники об'єдналися для створення альтернативи основному конкуренту.

Що стосується транспортних контейнерів, раз для HEVC в інтернет-середовищі застосовуються варіанти MP4, то AV1, буде використовувати формат WEBM розробки Google, Microsoft, Mozilla і Opera, з такою ж безкоштовною ліцензією, як і сам кодек.

Проведені тести показують, що AV1 на 30% ефективніший, ніж H.265. Однак більшості пристроїв просто не вистачає підтримки кодека, тому він ще не прийнятий або інтегрований у великих масштабах.” [4]

VP9

Google розробив VP9 як безоплатну альтернативу H.265. Тож телефони Android, браузер Chrome та YouTube підтримують кодек VP9. Це забезпечує кращу якість відео, ніж H.265 при тій же швидкості передачі даних. Однак, хоча більше пристроїв підтримує VP9, ніж AV1, VP9 не підтримується пристроями Apple. Оскільки всі ці варіанти доступні зараз, а майбутні можливості близькі, мультикодековий підхід є життєво важливим для стратегії доставки відео.

Таблиця 1.2

Порівняння найпопулярніших кодеків

Параметри	H.264	H.265	AV9	AV1
Рік появи	2003	2013	2013	2015
Ступінь стиснення	Менше ніж H.265	В 2 рази більше ніж H.265	Менше ніж H.265	Найкращий
Роздільна здатність та швидкість загрузки	Найкраща	Менше ніж H.264	Більше ніж H.265	Найгірша
Ліцензія	Платна	Платна	Безкоштовна	Безкоштовна
Ресурсоемність	низька	Висока	Висока	Висока
Якість	Якісне для	Якісне для	Якісне для	Якісне для

використовується для сайтів потокового відео HTML5, таких як YouTube.

.MP4, .M4P, .M4V

.MP4, .M4P, .M4V можуть містити аудіо і відео або можуть бути просто аудіофайлами. Це формати файлів без втрат, що робить їх ідеальними для редагування, оскільки вони не втратять якість при подальшому редагуванні і збереженні файлів. .MP4, .M4P і .M4V використовуються для потокової передачі відео через Інтернет. Як правило, вони мають більш високу якість, ніж файли .WEBM, але, як правило, мають більший розмір.

.AVI

Файли .AVI є одним з найстаріших і найбільш сумісних форматів відеофайлів. З файлом .AVI можна використовувати багато різних кодеків, що означає, що цей формат має більшу гнучкість при виборі балансу між якістю і розміром. Однак ці файли мають тенденцію бути більше, ніж раніше згадані формати, що робить його менш ідеальним для Інтернету і більш ідеальним для зберігання фільмів на комп'ютері.

.MKV

Формат файлу MKV може мати аудіо, відео та субтитри в одному файлі. Формат MKV розроблений для подальшого покращення, тобто відеофайли завжди будуть оновлюватися. Контейнери MKV підтримують майже будь-який формат відео та аудіо, що робить формат універсальним та простим у використанні.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		20

1.4.1 SSL та TLS

“Протокол SSL (Secure Sockets Layer) використовується для створення захищеного каналу зв'язку між комп'ютерами на базі TCP. Творцем протоколу є фірма Netscape. SSL використовує при створенні сеансу зв'язку і передачі ключів асиметричне шифрування, але при передачі даних використовується симетричне шифрування. Цей протокол використовує метод діалогу при створенні сеансу зв'язку. При цьому сторони отримують впевненість в тому, з ким мають справу, і в тому, що на лінії зв'язку не відбулася підміна партнера. На підставі діалогу сторони виробляють загальний симетричний ключ для швидкої передачі даних.” [5]

“Безпека транспортного рівня (Transport Layer Security) – це широко прийнятий протокол безпеки, призначений для полегшення конфіденційності та безпеки даних для спілкування через Інтернет. Основним випадком використання TLS є шифрування зв'язку між веб– програмами та серверами, наприклад веб– браузерами, що завантажують веб– сайт. TLS також може використовуватися для шифрування інших комунікацій, таких як електронна пошта, обмін повідомленнями та передача голосу через IP (VoIP).” [5]

У чому різниця між TLS та SSL?

TLS еволюціонував із попереднього протоколу шифрування під назвою Secure Sockets Layer (SSL). TLS версії 1.0 фактично розпочав розробку як SSL версії 3.1, але назву протоколу змінили перед публікацією, щоб вказати, що він більше не пов'язаний з Netscape. Через цю історію терміни TLS та SSL іноді використовуються як взаємозамінні.

Щоб веб–сайт або програма використовували TLS, він повинен мати сертифікат TLS, встановлений на своєму вихідному сервері (сертифікат також

										ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Підпис	Дата							22

відомий як «SSL- сертифікат» через плутанину імен, описану вище). Сертифікат TLS видається центром сертифікації особі чи компанії, яка володіє доменом. Сертифікат містить важливу інформацію про те, хто є власником домену, разом із відкритим ключем сервера, що важливо для перевірки ідентифікації сервера.

Підключення TLS ініціюється за допомогою послідовності, відомої як рукостискання TLS. Коли користувач переходить на веб-сайт, який використовує TLS, рукостискання TLS починається між пристроєм користувача (також відомим як клієнтський пристрій) і веб-сервером.

Під час рукостискання TLS пристрій користувача та веб-сервер:

Вказує, яку версію TLS (TLS 1.0, 1.2, 1.3 тощо) вони використовуватимуть

Визначає, якими шифрованими наборами вони будуть користуватися

Аутентифікує особу сервера, використовуючи сертифікат TLS сервера

Створює сеансові ключі для шифрування повідомлень між ними після завершення рукостискання

Рукостискання TLS встановлює набір шифрів для кожного сеансу зв'язку. Набір шифрів – це набір алгоритмів, який визначає такі деталі, як, наприклад, які спільні ключі шифрування або ключі сеансу будуть використовуватися для цього конкретного сеансу. TLS здатний встановити відповідні ключі сеансу по незашифрованому каналу завдяки технології, відомій як криптографія відкритого ключа.

Відкриті ключі – це ключі шифрування, які використовують одностороннє шифрування, тобто кожен, хто має відкритий ключ, може розшифрувати дані, зашифровані приватним ключем сервера, щоб забезпечити їх справжність, але лише оригінальний відправник може зашифрувати дані за допомогою закритого ключа. Відкритий ключ сервера є частиною його сертифікату

TLS.

									ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Пілпис	Дата						23

1.4.2 TCP та UDP

TCP (Transmission control protocol) – це протокол, орієнтований на з'єднання. Орієнтація на з'єднання означає, що комунікаційні пристрої повинні встановити зв'язок перед передачею даних і закрити з'єднання після передачі даних. UDP – це протокол, орієнтований на трансляції. Це пов'язано з тим, що немає накладних витрат на відкриття зв'язку, підтримку зв'язку та розрив зв'язку. UDP ефективний для ширококомовної та багатоадресної передачі мережі. Різниця між TCP та UDP:

- TCP надійний, оскільки гарантує доставку даних до маршрутизатора призначення;
- UDP швидше, простіше та ефективніше, ніж TCP;
- TCP забезпечує розширені механізми перевірки помилок. Це тому, що він забезпечує контроль потоку та підтвердження даних;
- TCP використовується HTTP, NNTP, FTP, SMTP та Telnet;
- UDP використовується DNS, DHCP, TFTP, SNMP, RIP та VoIP.

									ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата						24

1.4.3 Протоколи для онлайн трансляцій

Таблиця 1.4

Порівняння протоколів онлайн трансляцій

Протокол	Які підтримує відеокодек	Сумісність відтворення	Затримка	Переваги	Недоліки
Microsoft Smooth Streaming	H.264, VC-1	пристрої Microsoft та iOS, Xbox.	6– 30 секунд	Адаптивний бітрейт та підтримується iOS	запатентована технологія
RTMP: Real-Time Messaging Protocol	H.264, VP8, VP6, Video v1 & v2	Програвачі Flash Player, Adobe AIR	5 секунд	Низька затримка і не вимагає буферизації	Погана оптимізація
RTSP: Real-Time Streaming Protocol	H.265, H.264, VP9, VP8	Quicktime Player Video LAN, VLC Media Playe	2 секунди	Низька затримка і підтримується більшістю IP- камер	не використовується для доставки відео кінцевим користувачам
SRT	Всі	VLC Media Player, FFPlay, Brightcove	3 секунди	Якісне відео із низькою затримкою через неоптимальн і мережі	Обмежена підтримка для відтворення відео
MPEG-DASH	Всі	Android після 2012 року телевізорів Samsung, Philips, Sony та Panasonic	Від 6 до 30 секунд	Міжнародний стандарт адаптивного бітрейту, незалежний від постачальника	Не підтримується IOS та Apple TV

По-перше, він не ресурсоємний і не потребує значних витрат на обладнання.

По-друге, він найпопулярніший кодек і практично будь-який пристрій може відтворювати цей кодек, що робить його найбільш універсальним та широко використовуваним на сучасному світовому ринку.

По-третє, підтримується всіма існуючими системами.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		27

2 МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ТРАНСЛЯЦІЇ

2.1 Платформи

Прямі потокові платформи – це рішення для хостингу відео, які дозволяють користувачам завантажувати та транслювати відеовміст (рис. 2.1) до своєї аудиторії.

В наш час проведення онлайн трансляції не потребує особливих зусиль. Їх може провести майже кожна людина, яка має хоча би смартфон та підключення до мережі інтернет і необов'язково за допомогою технології WIFI в себе вдома. Онлайн трансляції можна проводили навіть на вулиці, за допомогою мобільного інтернету(технологія 3G та LTE(4G)).

Краса послуг потокового передавання відео в прямому ефірі полягає в тому, що існує десятки комбінацій потужних функцій. Платформи онлайн трансляцій – неоднакові і мають різні цілі та можливості.

Ось кілька ключових особливостей, на які слід звернути увагу:

- Послуги відеохостингу;
- Інструменти управління;
- Захищені рішення для потокової передачі відео;
- Низька затримка потокового передавання відео в режимі реального часу;
- Підтримка передачі, відтворення та потокового передавання RTMP; (протокол обміну повідомленнями в режимі реального часу)
- Підтримка мобільних поточкових додатків;
- Інструменти для редагування та вбудовування відео;
- Хмарне відеокодування та транскодування для потокової трансляції;
- Програмне забезпечення для кодування для доставки відео в прямому ефірі;

									ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата						28

YouTube

Youtube – це безкоштовна платформа для трансляції відео, розроблена для користувачів, які майже не мають попереднього досвіду мовлення.

Основні характеристики:

YouTube – це в першу чергу платформа для обміну відео споживачами. Він підтримує як VOD(Video on demand), так і прями трансляції.

Детальні характеристики:

- Немає помітних функцій безпеки;
- Популярний серед споживачів;
- Працює на Google;
- Легко ділитися відео;
- Відео можна вставляти на інші веб– сайти.

Плюси:

- Безкоштовне використання;
- YouTube – це загальноприйняте ім'я, тому глядачам зручно ним користуватися;

- Простий у використанні; (як для глядачів, так і для мовників)
- Легко вбудувати відеоплеєр;
- Хостинг у прямому ефірі та VOD.

Мінуси:

- Не вдається видалити фірмовий стиль YouTube;
- Обмеження прямої трансляції;
- Суворі обмеження щодо вмісту;
- YouTube володіє частковими правами на ваш вміст;
- Відволікаючі сторонні оголошення та брендинг.

									ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата						30

Правила та характеристики завантаження:

- Мінімальний розмір: 240р (426 x 240);
- Максимальний розмір: 4К (3840 x 2160);
- Співвідношення сторін: 16: 9 (додає відступ до відео з іншими пропорціями);
- Максимальний розмір файлу: 128 ГБ;
- Максимальна тривалість відео: 12 годин;
- Загальний обсяг файлів: Обмеження не обмежено;
- Сумісні відеоформати: MP4, MOV, MPEG4, FLV, AVI, WebM.

Facebook

Facebook – це платформа соціальних медіа з інструментами для завантаження та обміну відео в Інтернет– спільнотах.

Детальні характеристики:

- Простота обміну відео;
- Живе коментування та реагування;
- Платна реклама;
- Деякі інструменти для ділового використання.

Плюси:

- Додаток безкоштовний;
- Глядачі знайомі з платформою;
- Зручний онлайн– чат.

Мінуси:

- Обмеження за часом на прями відео;
- Не вдається видалити фірмовий стиль Facebook.

Правила та характеристики завантаження:

									ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата						31

- Мінімальний розмір: 720р (1280 × 720);
- Максимальний розмір: 1080р (1920 × 1080);
- Співвідношення сторін: 16: 9, 9:16, 2: 3, 4: 5, 1: 1;
- Максимальний розмір файлу: 4 ГБ;
- Максимальна тривалість відео: 90 хвилин;
- Загальний обсяг файлів: Обмеження не обмежено;
- Сумісні відеоформати: MP4, MOV, MPEG4, AVI, FLV, MKV.

Instagram

Instagram – це соціальна медіа– платформа для обміну фотографіями та відео. Це більше соціальна мережа, ніж платформа прямої трансляції.

Детальні характеристики:

- Пряма трансляція історій;
- Обмін відео та фото;
- Інструменти прямого обміну повідомленнями (які можна використовувати для обміну повідомленнями та взаємодії);
- Мінімальний контроль конфіденційності.

Плюси:

- Можна безкоштовно завантажити та використовувати;
- Популярний серед більшості вікових груп;
- Легко орієнтуватися;;
- Завантаження та обмін даними відбувається майже миттєво.

Мінуси:

- Інструменти обмеженої конфіденційності;
- Мінімальні професійні особливості.

Правила та характеристики завантаження:

- Мінімальний розмір: 864 x 1080 (рекомендується);

					<i>ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ</i>	<i>Дрк</i>
<i>ЗМН</i>	<i>Дрк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Пілпис</i>	<i>Лата</i>		<i>32</i>

- Спектр варіантів для кімнат будь-яких розмірів;
- Дисплеї планування.

Плюси:

- Зручний чат;
- Зрозумілий інтерфейс;
- Підтримка всіма операційними системами;
- Є можливість транслювати не тільки веб-камеру, а ще екран.

Мінуси:

- Потребує швидкого інтернет підключення;
- Безкоштовна версія підтримує тільки 40 хвилин трансляції.

Вартість:

Базовий тариф – безкоштовний

- Організація до 100 учасників;
- Максимум 40 хвилин для групових конференцій;
- Необмежена кількість конференцій 1 на 1.
-

Професійний тариф – 150 доларів в рік

- Організуйте заходи, в яких можуть брати участь до 1000 осіб;
- Необмежена кількість групових конференцій;
- Поток мовлення в соціальні мережі;
- 1 ГБ для хмарних записів; (на ліцензію)

Бізнес тариф – 200 доларів в рік;

- Розшифровка хмарних записів;
- Система єдиного входу;

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		36

- Широка підтримка.

Мінуси:

- На мобільних пристроях інколи «вилітає»;
- Не дозволяє показувати більше ніж 1 екран.

Вартість:

Business Starter – 6 доларів в місяць

- Спеціальна та захищена ділова електронна пошта;
- 100 відеозустріч учасників;
- 30 ГБ хмарного сховища на користувача;
- Контроль безпеки та управління;
- Стандартна підтримка.

Business Standart – 12 доларів в місяць

- 150 відеозустріч учасників + запис;
- Хмарне сховище 2 ТБ на користувача;

Business Pro – 18 доларів в місяць

- Спеціальна та безпечна ділова електронна пошта + eDiscovery;
- 250 відеозустріч учасників + запис;
- Хмарне сховище 5 ТБ на користувача;
- Покращений контроль безпеки та управління, включаючи Vault та вдосконалене управління кінцевими точками.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Підпис	Дата		38

Переваги:

- інтерфейс дуже простий і інтуїтивно зрозумілий;
- немає обмежень за часом;
- підтримка HD – 1080p / 720p;
- можливість переходу з вертикального режиму зйомки в горизонтальний під час трансляції;
- виділена кнопка для автофокусу;
- можна працювати з відеоефектами.

Недоліки:

- адекватно працює не на всіх пристроях;
- не всі функції мають опис українською мовою.

Mobizen Live Stream

Програма відрізняється простим, зручним інтерфейсом і досить високою якістю відео трансляції. Працює в основному з YouTube– каналами. Базова версія безкоштовна.

Переваги:

- швидкий запуск;
- простий інтерфейс;
- можна підключати фронтальну камеру з вибірковими налаштуваннями приватності;
- доступний чат з глядачами;

Недоліки:

- працює тільки з Android 5.0 +;
- трапляються перебої в якості передачі відеоматеріалу.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		40

- широкий набір налаштувань;
- запис;
- можна малювати на екрані під час трансляції;
- сумісність з режимом модема (Bluetooth, Wi-Fi, USB);
- чат з глядачами;
- передача потоку на Twitch, Youtube, (Youtube Gaming), Facebook Live, Ustream, інші сервіси або відео і медіаплеєри, програвачі Blu Ray;
- працює форум підтримки.

Недоліки:

- іноді програма дає збої, захоплює мікрофон.

Streamlabs

Streamlabs – це безкоштовний додаток для трансляції та інструмент для її для творців. Можна перейти у прямому ефірі лише за декілька натискань на найбільші соціальні платформи прямого потокового відео, такі як Twitch, YouTube, Facebook, TikTok та багато іншого.

Плюси:

- Простота налаштування;
- Підтримує потокове передавання RTMPS.

Недоліки:

- Неможливо показувати і екран і камеру;
- Немає налаштування екрану для пропорцій.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		43

Програми для проведення онлайн трансляцій на телефоні

Назва	Системні вимоги	Сумістність с сервісами	Платність	Особливості
Live on YouTube	Android 4.4	YouTube	Безкоштовно	немає обмежень за часом трансляції; можна працювати з відеоефектами;
Mobizen Live Stream	Android 5.0+	YouTube	Безкоштовно	Можна підключати фронтальну камеру з налаштуваннями приватності; доступний чат з глядачами;
Bambuser	iOS, Windows Mobile, Android,	Bambuser, власний сайт	Безкоштовно	можна задати налаштування публічності.
Stream – Live Video Community	Android 4	YouTube	Безкоштовно	можливість чату з глядачами; можна переглядати стрім інших учасників і отримувати сповіщення.
Gusher Screen Broadcaster	Android 5.1.1+	YouTube, Twitch	Безкоштовно	простий процес запуску прямого ефіру; короткий Інтервал затримки.

Miracast не покладається на існуючу мережу і не потребує бездротової точки доступу, але може скористатися перевагами мережі, якщо підключений. Це величезна перевага для комерційного та освітнього середовища, оскільки воно дозволяє переміщати великий мережевий відеотрафік з мережі, а також забезпечує безпечне підключення гостей, не перебуваючи в одній мережі, заощаджуючи цінну пропускну здатність та забезпечуючи додатковий захист. Miracast також дозволяє пристроям залишатися підключеними до існуючої мережі Wi-Fi, одночасно підключаючись безпосередньо до дисплея, забезпечуючи постійну доступність мережевих послуг для презентацій або перегляду вмісту.

Miracast також дозволяє комп'ютерним мишам, клавіатурам та сенсорним дисплеям стати бездротовим продовженням ПК, що забезпечує більш природну та гнучку взаємодію з дисплеєм.

2.3 Технічні вимоги для проведення онлайн трансляцій

В 2021 році в бюджетному сегменті технічних пристроїв можна купити пристрій, характеристики якого десь 10 років тому були або неможливі або коштувати недешево. Це яскравий приклад технічного розвитку, за допомогою якого можна створювати контент з невеликим бюджетом (відео, фото, онлайн трансляції тощо).

Характеристики, які необхідні для проведення непоганої якості онлайн трансляції:

Інтернет.

Для якісної онлайн трансляції потрібен якісний інтернет. Потрібна не тільки непогана швидкість, а і стабільність цієї швидкості. Наприклад, стандартний тест на швидкість інтернету в програмі Speedtest може показувати дуже хороші результати, але насправді, онлайн трансляція буде зависати.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		46

- 2 Гб оперативної пам'яті;
- Процесор від 2 ядер;
- Камера – HD, а краще Full HD;
- Непоганий мікрофон.

Можливість підмикнутися до WIFI або до мобільного інтернету LTE.

Такий смартфон для проведення онлайн трансляцій можна купити від 3000 гривень, що в 3 рази дешевше ніж комп'ютер\ноутбук.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Док
ЗМН	Док	№ докum	Пілпис	Лата		48

3 ПРАКТИЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ПЛАТФОРМ ТА МЕТОДІВ ПРОВЕДЕННЯ ОНЛАЙН ТРАНСЛЯЦІЙ

3.1 Проведення трансляцій напряду

В цьому підрозділі я буду проводити трансляції напряду через програми платформ, не користуючись стороннім програмним забезпеченням . Тобто, онлайн трансляція через платформу Twitch буду проводити через мобільний додаток Twitch і так далі.

3.1.1. Twitch

Для того, щоб почати відео трансляції через мобільний додаток Twitch, потрібно перш за все мати обліковий запис або зробити його, після цього підтвердити аккаунт на поштової скриньці. Після цього, коли вхід в обліковий запис можна буде побачити такий інтерфейс (рис. 3.1):

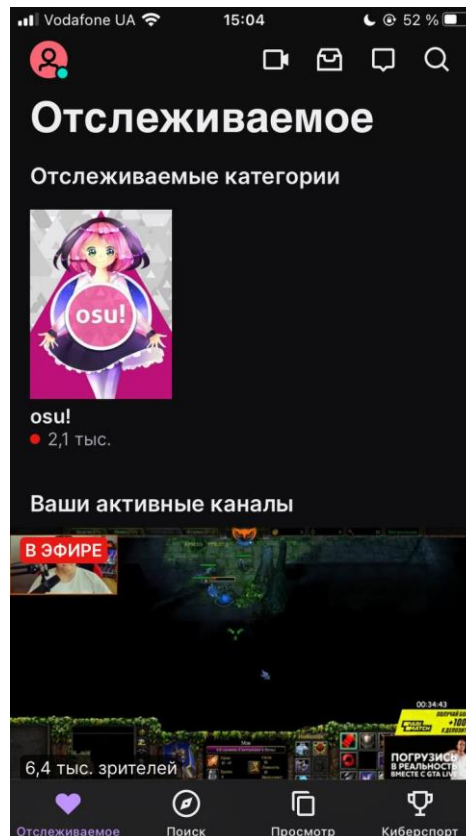


Рис. 3.1 Інтерфейс мобільного додатку Twitch

									Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Лата	ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ				49

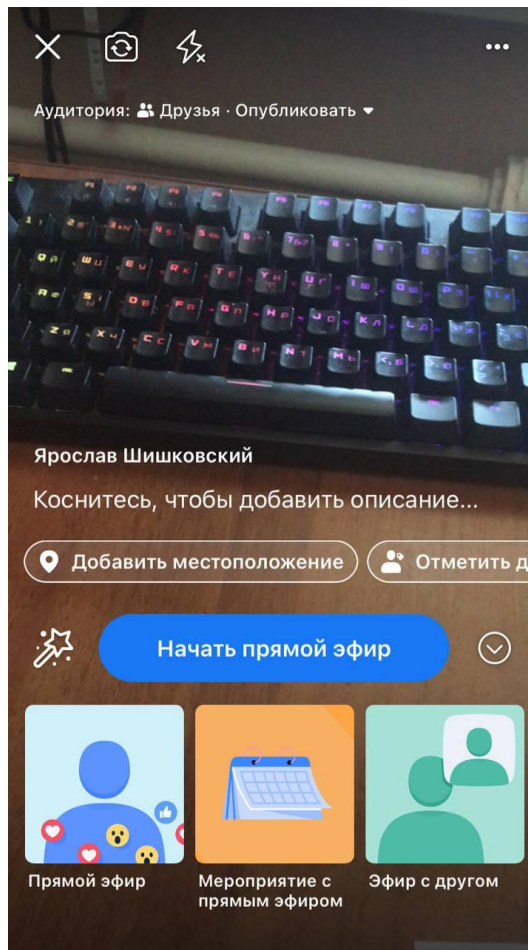


Рис. 3.4 Інтерфейс налаштування прямого ефіру в Facebook

Тут можна налаштовувати аудиторію, тобто хто може підключитися до трансляції, ввімкнути або вимкнути спалах, вибрати основну чи фронтальну камеру та вибрати різні ефекти, також є можливість запланувати трансляцію (рис. 3.5).

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

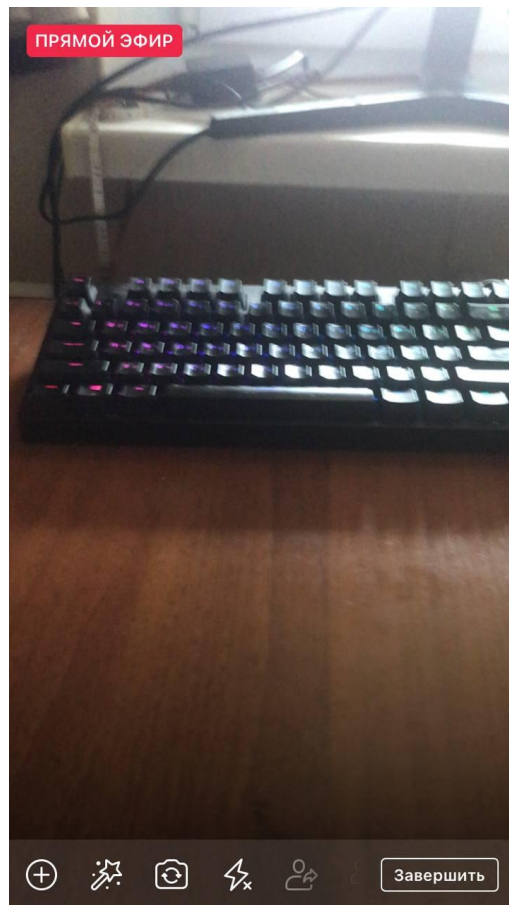


Рис. 3.5 Інтерфейс проведення трансляції у програмі Facebook

Після завершення трансляції можна її завантажити в HD якості на Facebook аккаунт.

Facebook – єдина програма, яку я оглядав і на якій можна і проводити прямі ефіри і закриті конференції.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						53
Змн	Анк	№ докum	Пілпис	Лата		

3.1.3 Zoom

Для Zoom немає сторонніх програм для проведення трансляцій і єдиний варіант створити трансляцію через додаток Zoom (або сайт) (рис. 3.6).

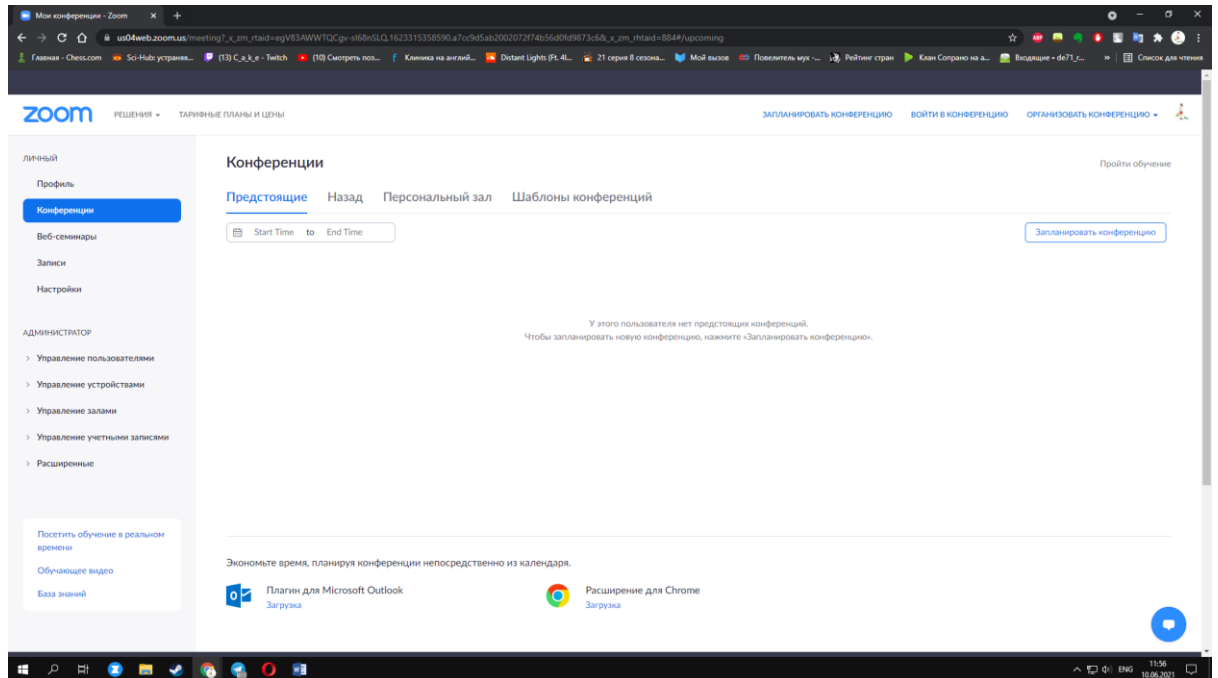


Рис.3.6 Интерфейс сайта Zoom

Для Zoom нема сторонніх програм для проведення трансляцій і єдиний варіант створити трансляцію через додаток Zoom (або сайт).

Щоб розпочати трансляцію треба відкрити додаток Zoom (рис. 3.7).

									Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Підпис	Дата	ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ				54

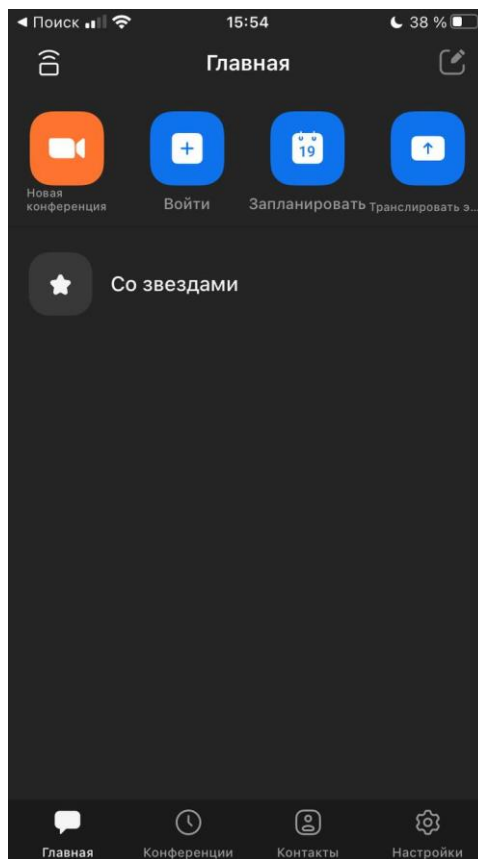


Рис. 3.7 Интерфейс програми Zoom для мобільних пристроїв

Після цього натиснути на «нова конференція» та розпочати трансляцію (рис. 3.8).

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Дрк
						55
Змн	Дрк	№ докум	Підпис	Дата		

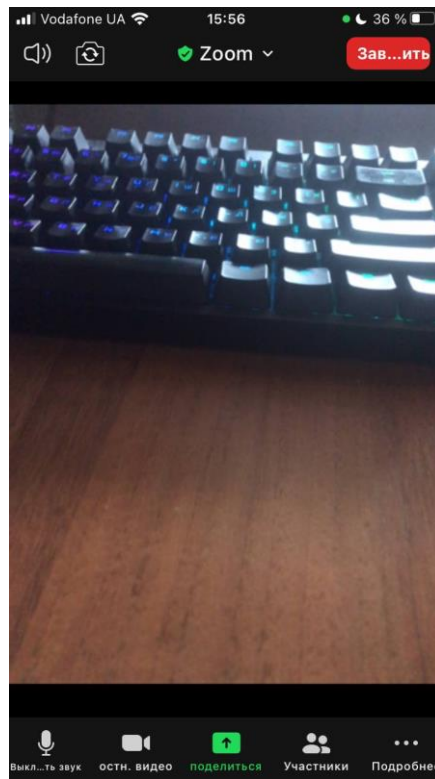


Рис. 3.8 Інтерфейс онлайн трансляції Zoom для мобільних пристроїв

Можливості Zoom:

Можна налаштувати гучність, змінювати камери, вмикати відео та аудіо, виражати емоції через смайли та «піднімати руку», також є можливість ділитися екраном, фотографіями, iCloud Drive, Dropbox, Microsoft OneDrive, Microsoft SharePoint, Google Диск, URL сайту та закладками, писати в чаті (рис. 3.9).

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						56
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		



Рис. 3.9 Приклад демонстрації зображення через мобільний додаток Zoom

3.1.4 Google Meet

Для Google Meet так як і для Zoom нема сторонніх програм для проведення трансляцій і єдиний варіант створити трансляцію через додаток(або сайт). Щоб розпочати трансляцію ви повині мати обліковий запис в Google та скачану програму. Першим ділом треба запустити програму Google Meet (рис. 3.10).

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						57
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		

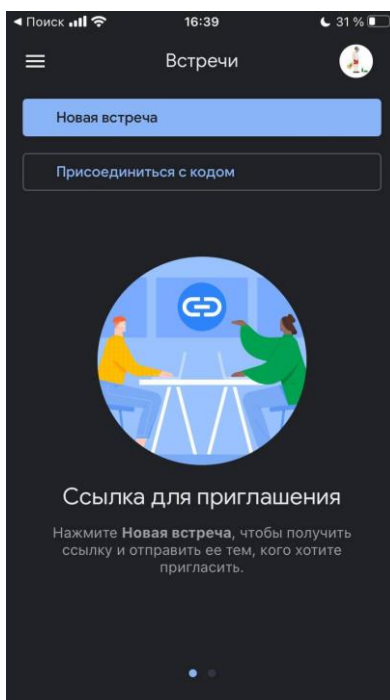
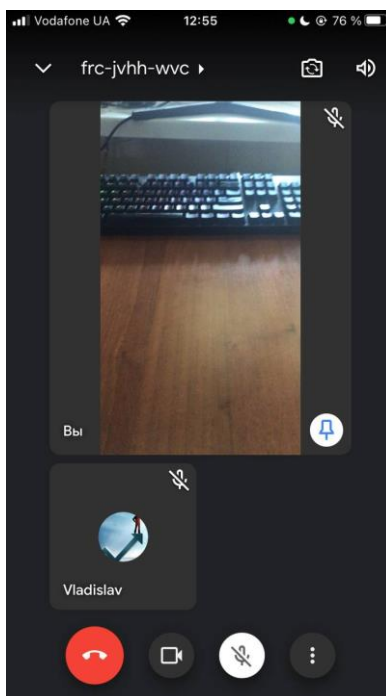


Рис. 3.10 Интерфейс мобильного додатку Google Meet

Потім потрібно натиснути «нова зустріч» і вибрати запланувати трансляцію чи розпочати її зараз (рис. 3.11).



3.11 Интерфейс проведения онлайн трансляций через мобильный додаток Google Meet

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Підпис	Дата		58

Є можливість, зміни камери, ввімкнення\виключення аудіо та відео, додати учасників, писати в чаті, показати екран.

3.1.5 YouTube

Щоб транслювати пряму трансляцію на YouTube (рис. 3.12), потрібно кілька речей. Для того, щоб розпочати трансляцію на YouTube, потрібен обліковий запис YouTube / Google. Для того, щоб транслювати прямі трансляції на Youtube на мобільному пристрої, потрібно мати принаймні 1000 підписників. Отримавши ці кваліфікації, можна розпочати.

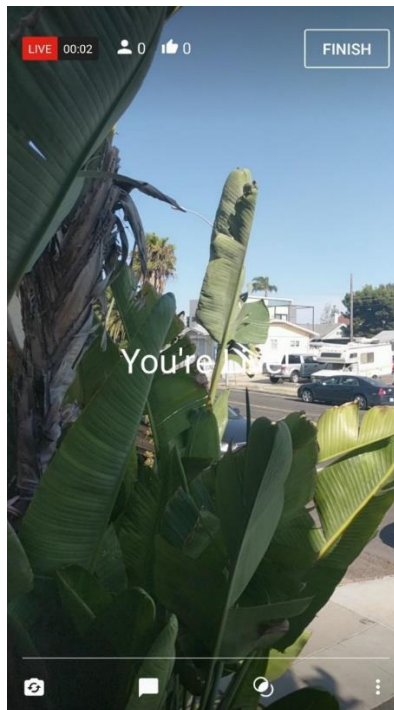


Рис. 3.12 Інтерфейс проведення трансляцію в мобільному додатку YouTube

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						59
Змн	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

3.2 Онлайн трансляція через програмне забезпечення

Онлайн трансляції можна проводити напряму через програми платформ, але в цих програмах немає повного налаштування, тобто неможливо вибрати відеокодек, роздільну здатність, технічне налаштування відео.

Для цих цілей існує спеціальні програми, через які можна транслювати на популярні платформи.

3.2.1 Gusher Screen Broadcaster

Спочатку в програмі Gusher Screen Broadcaster (рис. 3.13) треба вибрати на яку платформу буде проводитись трансляція. Із доступний є Twitch (Рис. 3.16), YouTube, Hitbox і можливість зробити RTMP URL.

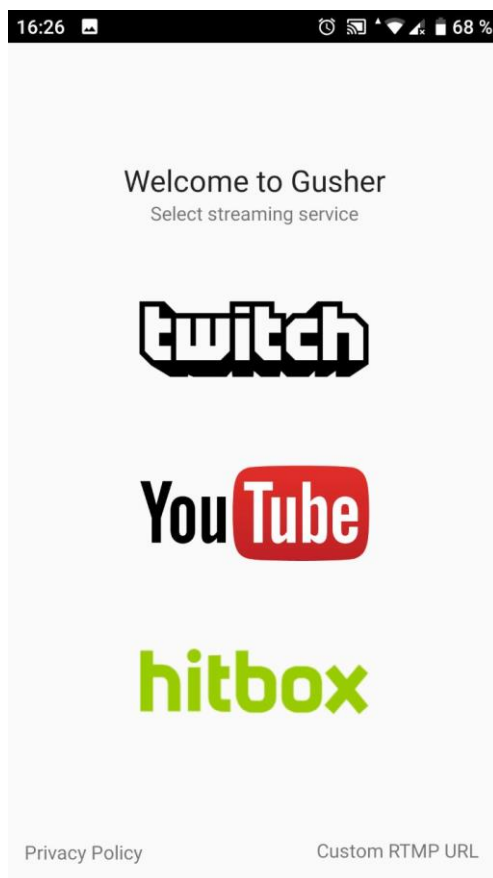


Рис. 3.13 Інтерфейс програми Gusher Screen Broadcaster

									Анк
									60
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Лата					

ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ

Далі потрібно або зайти або створити обліковий запис на цих платформах. Плюсом програми є те, що можна вибрати роздільну здатність стріму та бітрейт (рис. 3.14). Також, можна вибрати місто, в якому буде знаходитись сервер, для мінімізації затримки (рис. 3.15).

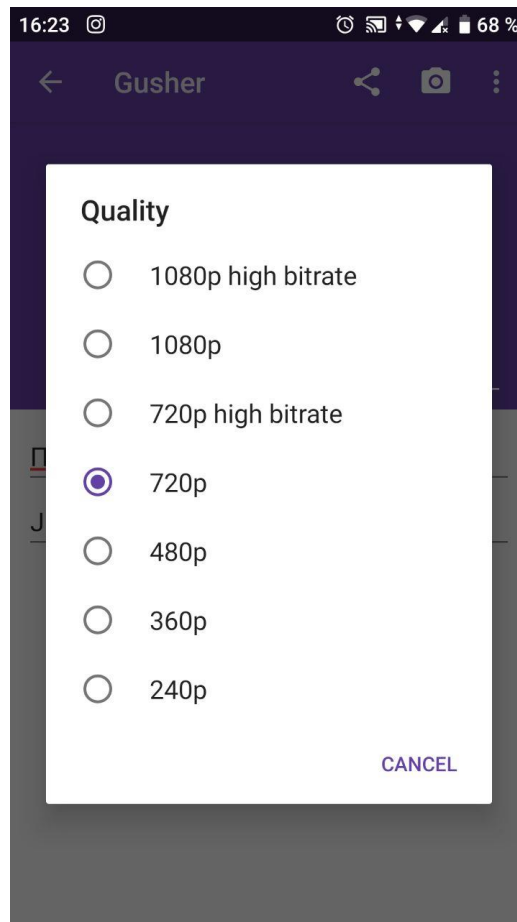


Рис. 3.14 Вибір якості в програмі Gusher Screen Broadcaster

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						2
ЗМН	Анк	№ доквм	Пілпис	Лата		

3.2.2 Screen Stream Mirroring

Screen Stream Mirroring (рис. 3.17) трохи відрізняється від Gusher Screen Broadcaster. Хоча там багато реклами, яка інколи заважає, там доволі багато різних функцій, яких немає в подібних програмах. Наприклад. В Screen Stream Mirroring можна транслювати не тільки на інтернет платформи (рис. 3.21), а також здійснювати локальні трансляції через веб-браузер, медіаплеєри, miracast тощо.

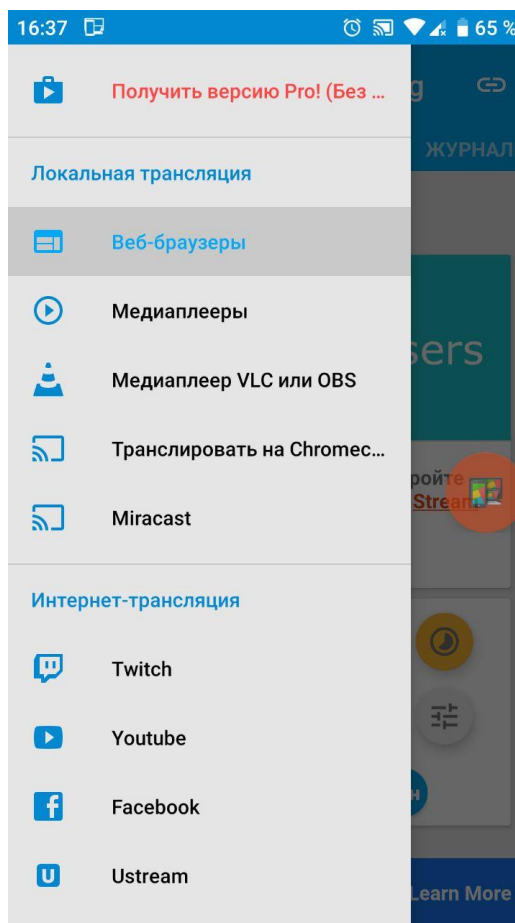


Рис. 3.17 Інтерфейс програми Screen Stream Mirroring

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Дрк	№ докум	Пілпис	Дата		63

Також, в програмі є досить розширені налаштування (рис. 3.18). Можна вибрати, крім звичайних налаштувань по типу роздільної здатності, бітрейту, кількості кадрів також формат відео (рис. 3.19) і відеокодек (рис. 3.20), порт трансляції та налаштування звуку. Ще, треба згадати можливістью проводити трансляцію одночасно і з вебкамою і з показуванням екрана.

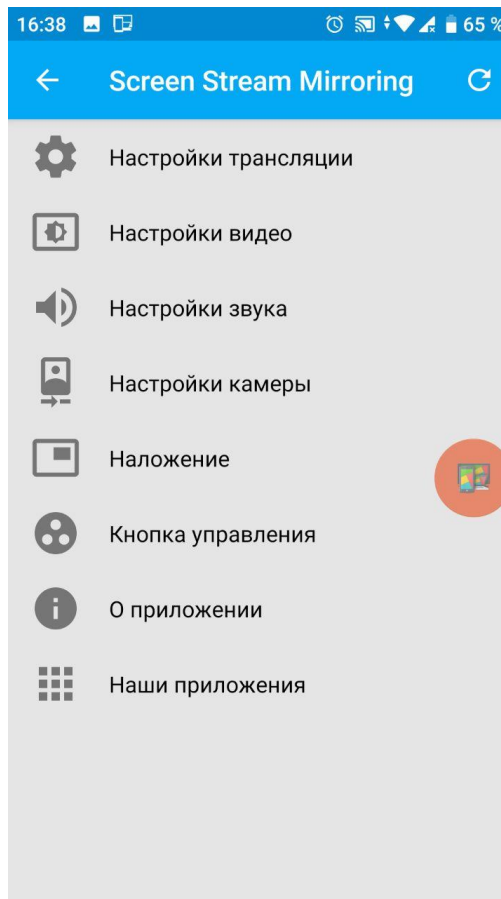


Рис. 3.18 Інтерфейс налаштування Screen Stream Mirroring

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Дрк
ЗМН	Дрк	№ докум	Пілпис	Дата		64

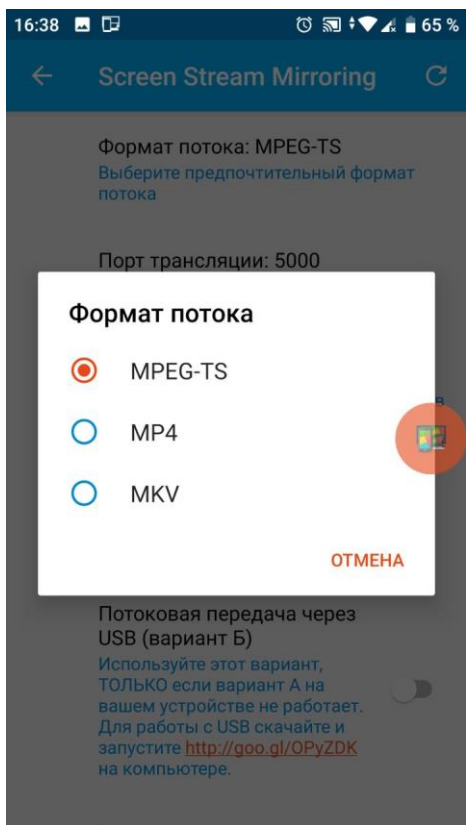


Рис. 3.19 Вибір форматів відео

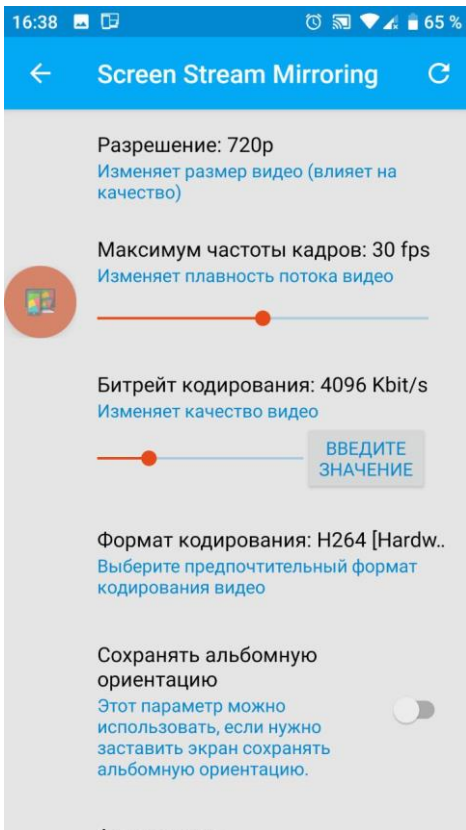


Рис. 3.20 Налаштування відео

									Анк
									65
Змн	Анк	№ докум	Пілпис	Дата	ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ				

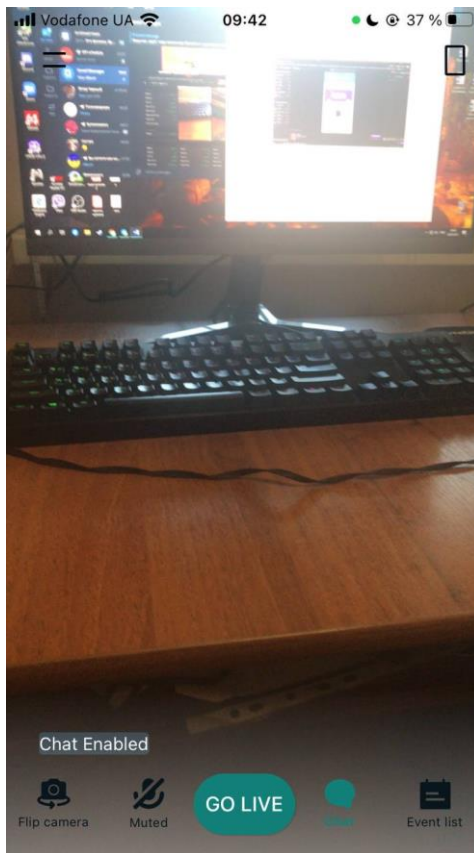


Рис. 3.22 Інтерфейс програми Streamlabs

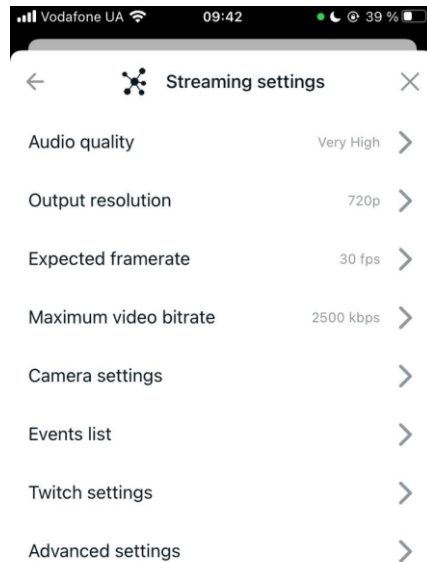


Рис. 3.23 Інтерфейс налаштування

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						67
ЗМН	Дрк	№ докум	Пілпис	Дата		

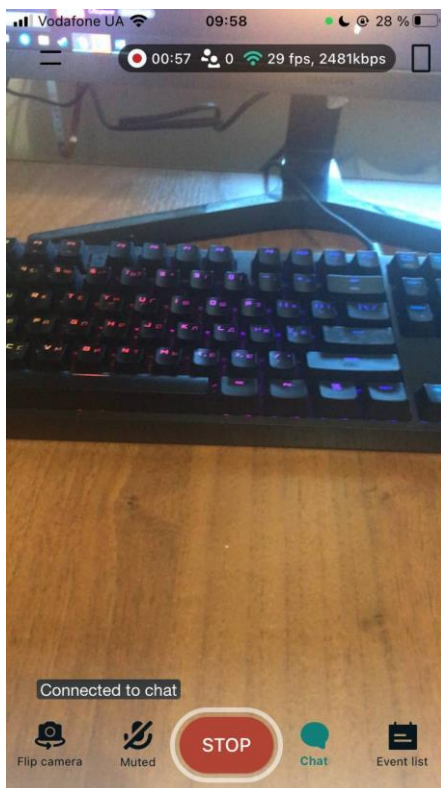
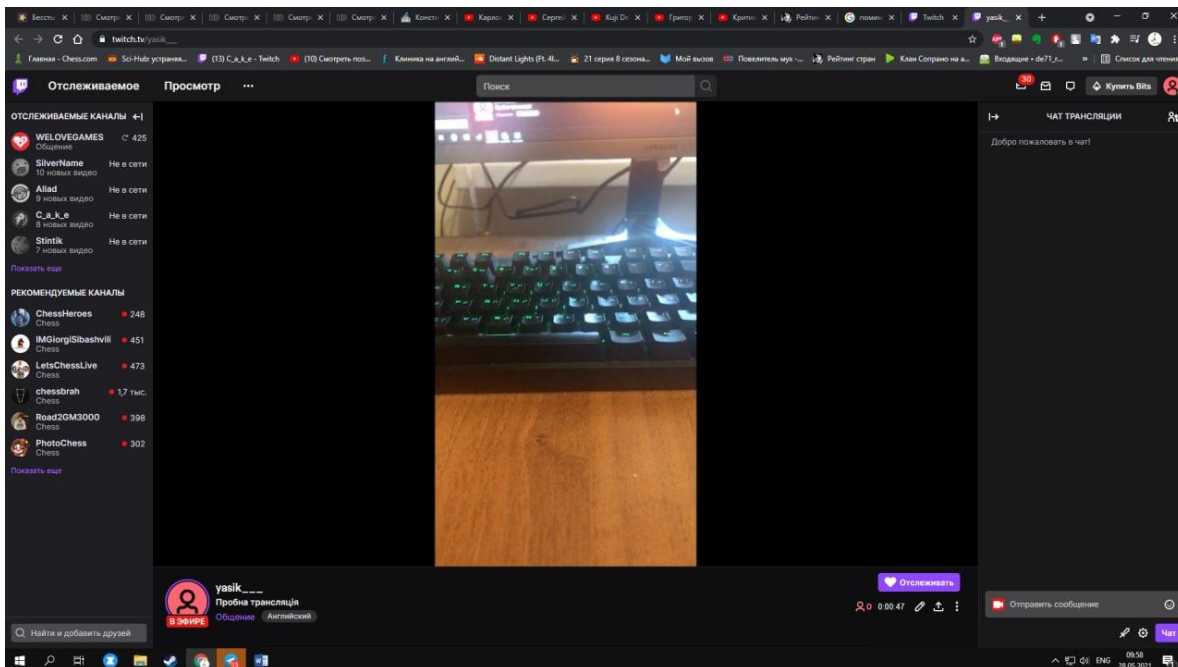


Рис. 3.24 Інтерфейс проведення трансляції



3.25 Картинка, яка йде на платформу Twitch

						ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Підпис	Дата			68

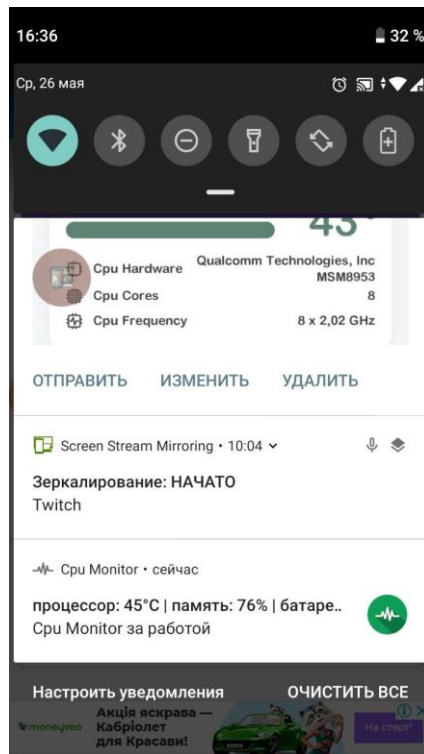


Рис. 3.27 Відсоток, який залишився, та температура процесора

Проведення напряму через платформу. В даному випадку – Twitch (рис. 3.28).

Далі я відновив відсоток заряду батареї до 39% та провів трансляцію напряму (рис. 3.29). При трансляції процесор був навантажений на 100 відсотків (рис. 3.30).

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Док
						70
ЗМН	Док	№ докum	Пілпис	Дата		

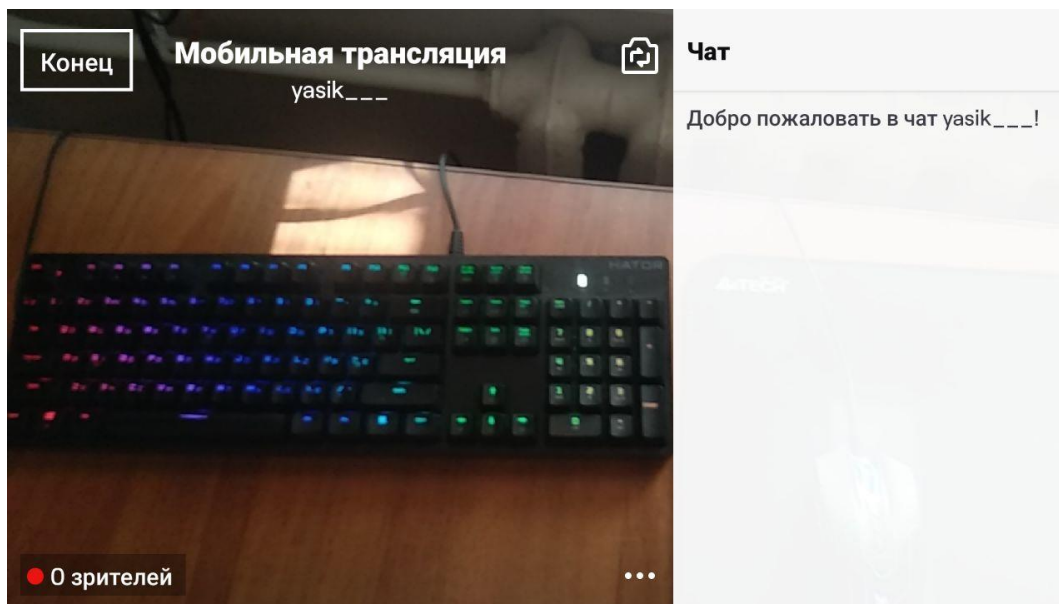


Рис. 3.28 Інтерфейс проведення трансляції через Twitch

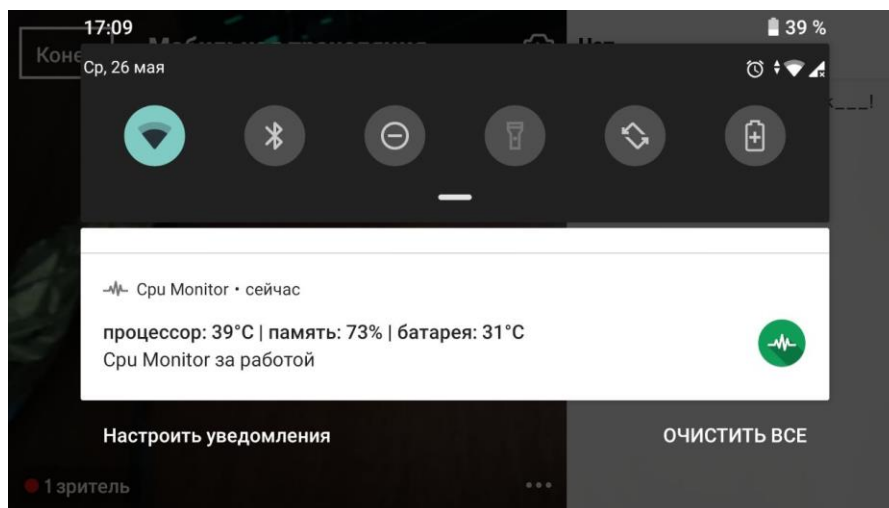


Рис. 3.29 Відсоток, який залишився

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Дпк
						71
Змн	Дпк	№ докум	Пілпис	Дата		

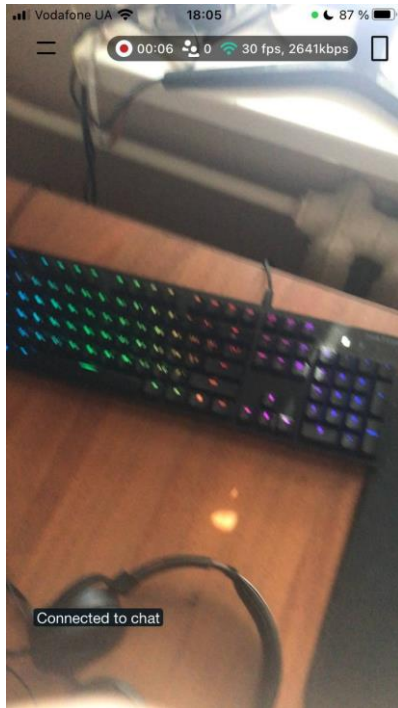


Рис. 3.31 Відсоток заряду на початку

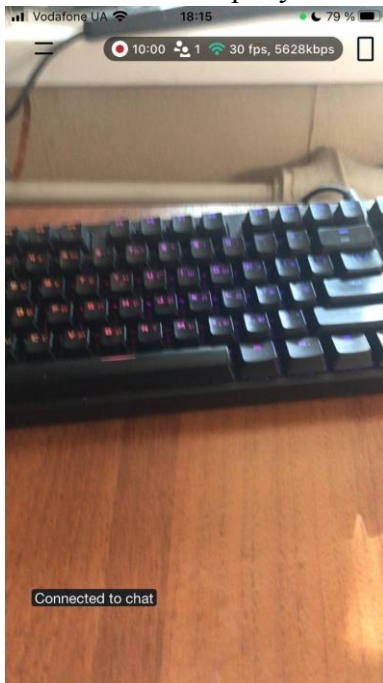


Рис. 3.32 Відсоток заряду після 10 хвилин

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						73
ЗМН	Анк	№ докум	Піппис	Лата		

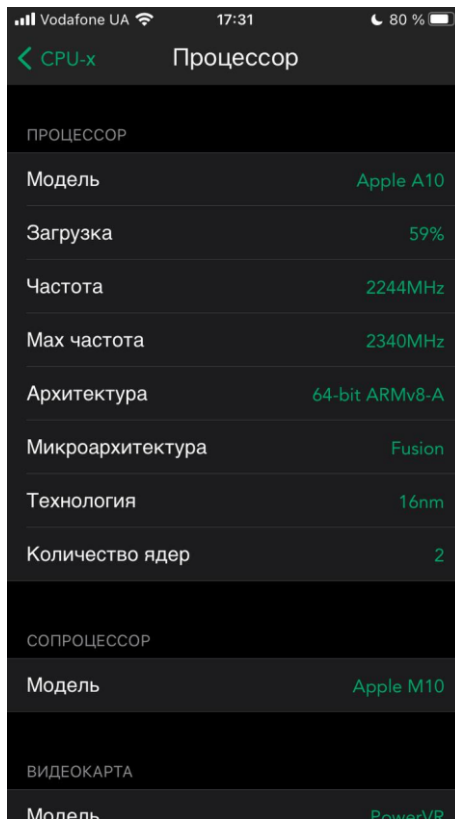


Рис. 3.37 Навантаження на процесор

Отже, як можна побачити по рисункам, то за допомогою стороннього програмного забезпечення процесор на телефоні більше завантажень, через це батарея швидше розряджається. Тобто, якщо потрібні додаткові функції, які дає стороннє програмне забезпечення, то треба використовувати його, а якщо не потрібно – краще проводити трансляцію напряду.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Дрк
Змн	Дрк	№ докум	Пілпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У дипломному проекті розглянуто організацію онлайн трансляцій через смартфон.

1. Проаналізовано технічну складову відео трансляцій, а саме якість відео, відеокодеки, контейнери та протоколи. Найпопулярнішим та найкомфортнішим для глядачів це роздільна здатність 1920x1080 пікселів, з кадровою частотою – 30. При таких налаштуваннях картинка буде якісна, і це не потребує надшвидкий інтернет підключення з дорогими пристроями програвання трансляцій.

Найзручнішим кодеком на даний час залишається H.264 тому, що він підтримується всіма пристроями, є найпоширенішим.

На 2021 рік інтернет протокол HLS використовують 45.18% всіх інтернет протоколів для стрімінгу. Це пояснюється його підтримкою на більшості пристроїв та якістю передачі. Але якщо потрібно передавання даних, де час затримки майже не помітний тоді протокол RTMP є незамінним.

Контейнер MP4 є універсальним та кращим вибором, бо більшість пристроїв та платформ відтворюють цей формат. Крім того, MP4 може зберігати високу якість відео, зберігаючи відносно невеликі розміри файлів.

2. Проаналізовано методи проведення трансляцій. Платформи для онлайн трансляцій, програмні забезпечення та технічні вимоги. Якщо брати відкриті онлайн трансляції то найкращий варіант це проведення онлайн трансляцій через YouTube. Якщо брати закриті трансляції то найкращим варіант буде Google Meet. Тому, що це одна з найпопулярніших платформ, має непогану якість відео та аудіо та в безкоштовній версії немає обмеженості в 40 хвилин. Найкраща програма для онлайн трансляції на Android це Screen Stream Mirroring, тому що вона має більш за всіх можливостей та налаштувань, але там багато реклама, яку можна вимкнути за гроші. А найкраща програма для онлайн трансляції на

									ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата						77

IOS це Streamlabs. Вона майже одна безкоштовна та має можливості та якість не гірше за платні програми.

Технічні вимоги для смартфона на 2021 рік є такі:

- Процесор від 2 ядер.
- Швидкість інтернету від 10 Мбіт / сек
- Камера – Full HD.
- Непоганий мікрофон.
- Можливість підмикнутися до WIFI або до мобільного інтернету 3G/LTE.
- Від 2 Гб оперативної пам'яті.
- Непоганий мікрофон.
- Можливість підмикнутися до WIFI або до мобільного інтернету 3G/LTE.

3. Досліджено практичне порівняння методів проведення онлайн трансляцій. Якщо потрібна проста трансляція, без налаштувань і яка не так сильно розряджає вашу батарею то краще проводити трансляцію напряму через платформу. А якщо це трансляція, яка потрібна бути більш якісна то краще проводити через спеціальні програми.

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						78
ЗМН	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		

16. David Austerberry. The technology of video and audio streaming. Tatlor&Francis Group. 2005. 356 p.

17. Пояснення протоколів потокового відео [Електронний ресурс] // Restream – Режим доступу до ресурсу: <https://restream.io/blog/streaming-protocols/> //(дата звернення 28.05.2021)

18. Як працює відеокодек [Електронний ресурс] // Habr. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/edison/blog/481418/> //(дата звернення 29.05.2021)

19. Стандарт стиснення H.264 [Електронний ресурс] // Wisol. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <https://wisol.ru/company/articles/standart-H264/> //(дата звернення 30.05.2021)

20. Як YouTube обробляє потокові 4 000 000 000 відео щодня без затримок [Електронний ресурс] // Medium. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://medium.com/@martinomburajr/how-youtube-handles-streaming-4-000-000-000-daily-videos-without-a-hitch-8542741e957a>. //(дата звернення 31.05.2021)

					ДП. ДЕ71.020 000ВП ПЗ	Анк
						2
ЗМН	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

SUMMARY

Organization of online broadcasts via smartphone

Online broadcasting is a technology of meetings on the Internet and collaboration in real time. This technology allows for online presentations, discussions, distance learning. Communication is via telephone and video (webcam with microphone). Guests can work with documents, synchronously view sites, videos and images, take shared notes, merge files, and chat. In this case, each participant does not need to be a physical message from other participants. Therefore, now, especially at a time when the university, school, offices are being closed due to viral diseases and there is an opportunity to continue a productive life via the Internet, this topic is very relevant and necessary.

And with the development of telephone technology, with good cameras, microphones, their mobility and relatively low cost, it is not a problem to conduct online broadcasts via your own smartphone. Technological progress is constantly evolving. And internet broadcasting along with it. Today you do not need an antenna or a radio to receive certain content. Sometimes you only need a smartphone that has a connection to the World Wide Web. Nowadays, due to the development of the Internet, it is advantageous to use Internet broadcasting.

The main task of modern education, especially in this difficult time, is to organize learning activities so that students can transform information in order to master both new knowledge and skills.

Surprisingly, distance learning has many advantages in today's world, providing a continuous flow of information for self-development, the general exchange of information. A large amount of new, constantly updated information has led to the rapid obsolescence of knowledge, today's specialist needs to constantly

improve their skills. Thus advanced training and retraining of personnel in most cases should be carried out without separation from activity that becomes possible with use of technologies of open education.

Distance learning is a way of teaching in which the teacher and students who are physically close to each other can see each other and listen. If you look not only at transportation costs, but also the cost of organizing the entire system of full-time education, it becomes clear that distance learning is effective for almost anyone who wants to improve their education, regardless of age, current employment, interests and opportunities.

The trend towards distance education is only growing. The advantages of using video content for distance learning are obvious, most people perceive information visually, because in the digital age just words and text are not enough and everything is not so well absorbed.

Video – a range of technologies for recording, transmission, processing, storage and reproduction of visual and audiovisual material.

Video data is a stream of analog signals. The principle of computer processing of video information is to convert them into digital format and then store this data on a hard drive or other storage device. When working with big data, it is impossible to do without compression, in which case it takes time, depending on the computing power involved in unpacking the data. True streaming can be adaptive. This means that the rate of transfer will automatically change in response to the transfer conditions. If the receiver isn't able to keep up with a higher data rate, the sender can drop to a lower data rate and quality. This may be done by changes within the stream, or by switching the client to a different stream, possibly from another server. In the segment of online broadcasts, it is advisable to rely on a subjective assessment of video quality, because most people plan to watch broadcasts for scientific, educational purposes and will often be stored and used in postprocessing.

Now on the market there are a large number of different codecs, each with its own functions, its own tasks, its own characteristics. But not every device can play any codec. Therefore, the popularity of the codec plays a very strong role.

Despite all the advantages of video codecs VP9, AV1 and H.265, at the moment the best option would be – H.264.

First, it is not resource– intensive and does not require significant equipment costs. Second, it is the most popular codec and almost any device can play this codec, making it the most versatile and widely used in today's world market.

Third, it is supported by all existing systems. Live streaming platforms are video hosting solutions that allow users to upload and stream video content to their audience.

Nowadays, conducting an online broadcast does not require much effort. They can be conducted by almost anyone who has at least a smartphone and an Internet connection, and not necessarily with the help of WIFI technology at home. Online broadcasts can be made even on the street, using mobile internet (3G and LTE (4G) technology).

The beauty of live video streaming services is that there are dozens of combinations of powerful features.

Online broadcasting platforms are different and have different goals and capabilities.

Here are some key features to look out for:

- Video hosting services
- Management tools
- Secure video streaming solutions
- Low real– time video streaming delay
- Support for RTMP transmission, playback and streaming (real– time messaging protocol)

- Support for mobile streaming applications
- Video editing and embedding tools
- Cloud video encoding and streaming for streaming
- Encoding software for live video delivery
- Price plans

When comparing live streaming platforms, it is important to consider compatibility with other live streaming technologies. For example, codecs play a huge role in the live broadcast process, and if you use low-cost RTMP codecs, you should check whether the platform supports RTMP transmission.

It should also be noted that new streaming protocols are emerging, including SRT and WebRTC. These protocols have different functions, but what they have in common is that they support high-quality live broadcasts. As they are still evolving, they are not yet widely supported.

Other compatibility of direct streaming technologies that should be considered include the compatibility of broadcast software and support for mobile streaming.

After analyzing the methods of broadcasting. Platforms for online broadcasts, software and technical requirements. If you take open online broadcasts, the best option is to conduct online broadcasts via YouTube.

With the growing popularity of streaming, the number of applications for online broadcasts is growing. You can choose a simple option for beginners or a multifunctional program that turns your mobile into a mini-studio of direct broadcasting.

The best program for online streaming on Android is Screen Stream Mirroring, because it has more features and settings, but there are a lot of ads that can be turned off for money. And the best program for online broadcasting on iOS is Streamlabs. It is almost free and has features and quality no worse than paid programs.

After analyzing the technical component of video broadcasts, namely the quality of video, video codecs, containers there protocols. The most popular and most popular is the resolution of 1920x1080 pixels, with a frame rate of 30. With such settings, the picture will be high quality, and it does not require ultra- fast Internet connection with expensive broadcast players. With the help of software the processor on the phone is more loaded, because of this the battery is discharged faster. That is, if you need additional functions provided by the software, you need to use it, and if you do not need – it is better to use live broadcast software.