

УДК 378.147.091.313-024.63:61

DOI <https://doi.org/10.32782/apv/2021.3.33>

**Наталія ОСТАПОВИЧ**

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики, Івано-Франківський національний медичний університет, Галицька 2, м. Івано-Франківськ, Україна, 76000

**ORCID:** 0000-0002-0905-203X

**Бібліографічний опис статті:** Остапович, Н. (2021). Використання відео для навчання майбутніх лікарів медичної та біологічної фізики – потреба сьогодення. *Acta Paedagogica Volyniensis*, 3, 225–232, doi: <https://doi.org/10.32782/apv/2021.3.33>

**ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕО ДЛЯ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ – ПОТРЕБА СЬОГОДЕННЯ**

У статті розглянуто теоретичні та методологічні засади використання навчальних відео у процесі викладання медичної та біологічної фізики студентам медичних та фармацевтичних спеціальностей на прикладі Івано-Франківського національного медичного університету. Метою роботи є обґрунтування доцільності та дидактичної ефективності використання навчальних відео в умовах дистанційного навчання в карантинний та пост-карантинний період. Наукова новизна роботи зумовлена аналізом та доповненням чинних практичних рекомендацій до розробки навчального відео із вузькоспеціалізованим контентом. Методологія роботи містить аналіз наукової літератури та кількісний аналіз емпіричного і статистичного матеріалу. В роботі наведено рекомендований перелік програмного забезпечення для самостійного створення навчального відео, апробованого на основі авторського педагогічного досвіду. На основі статистичних показників частоти перегляду авторських розробок – відео-інструкцій до проведення практичних занять із курсу медичної та біологічної фізики – емпірично визначені тематичні та часові особливості практичного застосування відео як навчального засобу. На підставі проаналізованих даних зроблено висновки про дидактичний потенціал навчального відео та досягнення завдяки його використанню ефектів демонстративності, фрагментарності, методичної інваріантності, лаконічності, евристичності та самостійності. Підтверджено очевидний попит у студентському середовищі в Україні і за кордоном на навчальний відео-продукт. Кількісний аналіз статистики переглядів представленого контенту засвідчує пряму залежність від вивчення окремих тем за календарно-тематичним плануванням та від графіків тематичного підсумкового модульного контролю знань. Водночас виявлені приклади позапланових переглядів у пікові періоди пандемії дозволяють твердити про позанавчальний науково-популярний ефект такої продукції і перспективи її подальшої розробки.

**Ключові слова:** навчальні відео, медична та біологічна фізика, дистанційне навчання.

**Nataliia OSTAPOVYCH**

Candidate of Pedagogic Sciences, Senior Lecturer at the Department of Medical Informatics, Medical and Biological Physics Ivano-Frankivsk National Medical University, Halytska str., 2, Ivano-Frankivsk, Ukraine, 76000

**ORCID:** 0000-0002-0905-203X

**To cite this article:** Ostapovych, N. (2021). Vykorystannia video dlia navchannia maibutnix likariv medychnoi i biolohichnoi fizyky – potreba sohodennia [Usage of videos for teaching of future doctors in medical and biological physics as a demand of present]. *Acta Paedagogica Volyniensis*, 3, 225–232, doi: <https://doi.org/10.32782/apv/2021.3.33>

**USAGE OF VIDEOS FOR TEACHING OF FUTURE DOCTORS IN MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS AS A DEMAND OF THE PRESENT TIME**

The article considers the theoretical and methodological principles of using educational videos in the process of teaching medical and biological physics to students of medical and pharmaceutical specialties based on the example of Ivano-Frankivsk National Medical University. The aim of the paper is to prove the expediency and didactic efficiency of the use of educational videos in the conditions of distance learning in the quarantine and post-quarantine period. The scientific novelty of the paper is due to the analysis and addition of current practical recommendations for the development of educational videos with highly specialized content. The methodology of research includes analysis of scientific literature

and quantitative analysis of empirical and statistical material. The paper presents a recommended list of software for independent creation of educational videos, approved on the basis of the author's pedagogical experience. Based on statistical data of the frequency of viewing author's works – video instructions for conducting practical classes in the course of medical and biological physics – the thematic and temporal features of the practical application of the videos as a teaching tool were empirically determined. Based on the analyzed data, conclusions are made about the didactic potential of educational videos and about the achievement due to its use of the effects of demonstrativeness, fragmentation, methodological invariance, conciseness, heuristics and independence. The obvious demand for the educational video product among students in Ukraine and abroad has been confirmed. Quantitative analysis of the statistics of views of the presented content shows a direct interdependence on the study of particular topics according to the calendar-thematic planning and on the schedules of the thematic final modular control of knowledge. At the same time, the identified examples of unscheduled views during the peak periods of the pandemic allow us to assert the extracurricular popular science effect of such products and the prospects for its further development.

**Key words:** educational videos, medical and biological physics, distance learning

**Вступ.** У сучасному освітньому середовищі використання цифрових технологій є не забаганкою, а необхідністю. У житті й професійній діяльності сучасної людини тісно переплелись використання мобільних телефонів, комп'ютерів, доступу до всесвітньої мережі Інтернет, а отже, і освіта повинна змінюватись під впливом тенденцій суспільного розвитку.

Роль візуальних медіа в житті сучасної молоді складно заперечувати. Тенденції до зростання кількості візуальної комунікації породжують нові підходи у сфері освіти, зокрема в навчанні студентів медичних спеціальностей медичної та біологічної фізики.

**Актуальність дослідження** зумовлена передусім тенденцією до поширення використання сучасних медійних засобів, зокрема відеоматеріалів, а особливо під час переходу на дистанційне навчання в період пандемії Covid-19 з метою формування предметних компетентностей у майбутніх медиків та фармацевтів під час вивчення медичної та біологічної фізики.

Зрозуміло, що прогресивно мислячі педагоги приречені на постійний пошук шляхів оптимізації діяльності студентів. В ідеалі будь-який студент повинен стати не пасивним реципієнтом, а активним розпорядником отриманих знань. В наш час, більш, ніж коли-небудь за останні роки, попри традиційні форми навчання, організація роботи студентів ґрунтується на основі сучасних інформаційних та навчальних технологій. До найбільш інформативних та легко зрозумілих матеріалів навчання, що сприяють підвищенню рівня знань студентів та покращенню процесу підготовки до занять, вочевидь належать відеофільми.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Всі ми добре пам'ятаємо приказку, в якій говориться, що краще один раз побачити, ніж сто разів почути. Сучасні педагоги, спираючись

на конус навчання Едгара Дейла, теж погоджуються з цією ідеєю, адже, коли ми щось тільки бачимо, то запам'ятовуємо 30%, коли тільки чуємо, то беремо з цього 20% інформації, однак, якщо нам вдасться одночасно побачити щось на власні очі та ще й почути про це коментар, то і вивчити з цього вийде 50% (рис. 1).

Крім того, сучасна молодь, яка належить до так званого Z-покоління, з легкістю поринає у веб-простір, ефективно використовує такі засоби комунікації як веб-сайти, блоги, чати, відео, має широкий вибір цифрових носіїв, які вони використовують для навчання, що потребує цілковито нових методів навчання.

З огляду на масштабність потреб закладів освіти в якісному навчальному контенті, що дозволяє ефективно досягати результатів навчання, рекомендовано по можливості використовувати всі доступні матеріали, які перебувають у відкритому доступі на умовах відповідних ліцензій, що передбачають їхнє подальше використання. За умови готовності викладачів до масового впровадження змішаного навчання, створення власних фото-, відеостудій, інших спеціалізованих підрозділів із розроблення контенту буде економічно вигіднішим (Бершадська та ін., 2020).

Викладач у сучасну добу, так би мовити, «навздогін» своїм студентам оволодіває навичками медіа-грамотності та зобов'язаний і сам активно створювати медіа-продукцію в освітній діяльності. Вона покликана розкривати, розвивати та реалізовувати інтелектуальний потенціал студентів. Саме тому для задоволення потреб Z-покоління викладачі усе частіше впроваджують різноманітні педагогічні інновації, зокрема створюють власну навчальну відеопродукцію.

Сьогодні ми все ширше використовуємо відкриті освітні електронні ресурси, впроваджуємо технології дистанційного навчання,



Рис. 1. «Конус навчання» Едгара Дейла (Dale, 1969)

але в той же час ми зіткнулись з проблемою браку вузькоспеціалізованих освітніх ресурсів і потребою створення власного відео-контенту.

Вчені, які досліджували проблеми використання мультимедіа, аудіо- та відеотехнологій у освітньому процесі, відзначають, що використання навчально-методичних мультимедійних матеріалів сприяє формуванню та розвитку комунікативної компетентності, підвищенню мотивації вивчення дисципліни, забезпечує ефект присутності, інтерактивність, пробуджує до діалогу та є невичерпним джерелом навчального матеріалу (Вембер, Бучинська, 2016).

Завдяки мережі Інтернет зараз педагоги мають доступ до безлічі відеоуроків, різноманітних навчальних курсів, для розробки яких регулярно проводяться вебінари. Але тільки деякі з них є якісними, якщо під час їх створення враховувались психолого-педагогічні особливості сприйняття навчального матеріалу з екрану.

Відомо, що око та мозок здатні працювати в двох режимах: в режимі швидкого панорамного огляду за допомогою периферійного зору та в режимі повільного сприйняття детальних відомостей за допомогою центрального зору. Під час роботи в режимі периферійного зору система «око-мозок» майже миттєво сприймає великий обсяг матеріалу, під час роботи в режимі центрального зору – відбувається ретельний послідовний аналіз. Отже, коли людина читає текст, тим більше з екрану комп'ютера, мозок працює в повільному режимі. Якщо ж навчальний матеріал подано в графічному вигляді, око

перемикається в режим периферійного зору, і мозок працює швидше (Краснова, 2001).

Вплив цієї особливості сприйняття результату у можливості забезпечення відео-засобами навчання таких ефектів:

- демонстративності (можливості для педагога на занятті продемонструвати процес або явища в динаміці; вивчити нові види техніки і технологій, тощо);
- фрагментарності (дозованого викладання навчального матеріалу, в залежності від швидкості його сприйняття);
- методичної інваріантності (використання відео на розсуд педагога на різних етапах навчального заняття, з різними методичними цілями);
- лаконічності (викладення більшої кількості інформації за короткий час, з вищим рівнем ефективності; заощадження часу заняття);
- евристичності (подання нового матеріалу максимально зрозуміло і доступно для свідомого засвоєння нових знань);
- самостійності (використання відео як наочного засобу і водночас самостійного джерела навчальної інформації).

Відео є мультимодальним, тобто задіює різні органи чуття, завдяки чому покращує сприйняття та засвоєння навчальних матеріалів. Об'єктивна суспільна значущість відео підтверджує доцільність його використання в навчальному процесі (Бучинська, 2015).

У багатьох країнах світу відео розглядається як ефективний засіб для організації навчаль-

ної діяльності. У Великій Британії та США ще у 2006 році почали впроваджувати цифрові відео для підготовки вчителів. В 2007 році виходить стаття «Майбутні вчителі зможуть створити відео» (Hernandez-Ramos, 2007), в якій було розглянуто питання, як допомогти вчителю перебороти страх перед новітніми технологіями та розпочати їх використання в навчальному процесі (Бучинська, 2015).

**Мета дослідження.** У нашій роботі ми розглянемо особливості використання відеоматеріалів на лабораторних заняттях з медичної та біологічної фізики у студентів медичних та фармацевтичних спеціальностей Івано-Франківського національного медичного університету.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Щоб задовольнити освітні потреби сучасного та майбутнього студента і перебороти власний страх перед створенням навчального відео, ми прислухались до рекомендацій фахівців щодо створення відеороликів:

– **коротке і чітке відео (до 6 хвилин) у якому висвітлюється одне конкретне питання, є ефективнішим за довгу лекцію;**

P.J. Guo та його колеги дослідили тривалість перегляду потокових відео, взявши за основу досвід і результати студентів чотирьох масових онлайн-курсів на EdX і проаналізувавши статистику з 6, 9 мільйонів сеансів перегляду відео (Guo, 2014). Вчені з'ясували, що в середньому неперервність взаємодій із відео, тривалістю меншою за шість хвилин, була майже стовідсотковою, тобто студенти, як правило, дивилися ціле відео. Однак, зі збільшенням тривалості відео зацікавлення студентів знижувалося, зокрема, відсоток взаємодій із відеороликами тривалістю 9–12 хвилин був уже приблизно 50%, а відсоток взаємодій із роликами тривалістю 12–40 хвилин не перевищував 20%. Фактично студенти взаємодіяли з навчальними відеороликами будь-якої тривалості максимум шість хвилин. З огляду на це, варто брати до уваги, що зусилля, спрямовані на створення відео тривалістю понад 6–9 хвилин, можуть бути невиправданими (Brame, 2015).

– **пояснення мають бути максимально стислими** (краще у процесі демонстрації поставити його на паузу і дати додаткові пояснення, ніж затягувати час відеоролика);

– **поєднуйте у відео різні типи ілюстративного матеріалу** (таблиці, схеми, інфографіку)

з аудіо-коментарями викладача;

– **розробіть заздалегідь пофразовий сценарій**, для того, щоб можна було зняти декілька планів якогось процесу, що потребує особливої уваги і потім легко змонтувати відео;

– **дотримуйтесь одного стилю викладу навчального матеріалу;**

– **дотримуйтесь одного темпоритму мовлення** (під час записування відео це зробить непомітними склеювання декількох фрагментів під час монтажу);

– **дотримуйтесь авторських прав** (якщо у відео використовуються фрагменти з відкритих джерел);

– **використовуйте розмовний стиль.** Цей принцип, що його Річард Меєр назвав *принципом персоналізації*, передбачає використання розмовного, а не формалізованого стилю мовлення під час мультимедійного навчання і суттєво впливає на навчання студентів. Це може бути пов'язано з тим, що завдяки розмовному стилю в студента з'являється відчуття соціального партнерства з оповідачем, що спонукає глибше зануритися в матеріал і докласти більше зусиль для його вивчення (Meyer, 2008);

– **демонструйте ентузіазм, посміхайтесь.** Присутність викладача у кадрі стимулює студентів.

Наведемо перелік кількох програмних засобів, за допомогою яких можна власноруч створити навчальні відеоматеріали:

Програми для монтажу.

1. Програма Windows Movie Maker, яка входить до складу ОС Windows.

2. Програми Movavi Video Suite і Free Video Editor – безкоштовні та нескладні в експлуатації.

3. Програми для монтування відео більш широкого призначення, наприклад, Sony Vegas Pro, Adobe Premier Pro, Pinnacle Studio, та ін.

Спецпрограми, що виконують відеозахоплення екрану («живий» відеозапис): захоплення екрану за допомогою ігрової панелі Windows (комбінація клавіш Win+G), професійні програми, що вимагають платної ліцензії – Bandicam, CamStudio.

З дотриманням вищенаведених рекомендацій викладачами кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики Івано-Франківського національного медичного університету було створено пакет відео-інструкцій до практичних робіт з курсу «Медична і біологічна

фізика» для студентів медичних спеціальностей. Курс ми спершу розмістили на закритій університетській онлайн-платформі, але у багатьох студентів виникли проблеми з його відтворенням на різних гаджетах, а особливо під час дистанційного навчання, тому його розмістили у відкритому доступі на платформі YouTube. На каналі розміщено 15 відео тривалістю 3–5 хвилин (режим доступу: <https://www.youtube.com/channel/UCrZgXNXH0dCAILDyFuebG6g>).

З моменту завантаження першого відео і по сьогоднішній день відео переглянули 5719 раз, загальною тривалістю 192,1 години, середня тривалість перегляду відео 2:00 (рис. 2).

Проміжки зростання переглядів з жовтня 2020 по березень 2021 відповідають календарно-тематичному плану вивчення такої дисципліни, а от зростання кількості переглядів у квітні місяці 2021 вказує на те, що студенти активно переглядали відео під час підготовки до підсумкового модульного контролю з дисципліни. Рис. 3 показує, для повторення яких тем студенти частіше використовували відео під час підготовки до підсумкового модульного контролю.

Тема, під час вивчення якої переглядалось відео «Вивчення роботи пульсоксиметра», згідно з календарно-тематичним планом, роз-

глядалась в жовтні місяці, а от зростання цікавості до цього відео з лютого по кінець березня (друга хвиля пандемії Covid-19 в Україні) вказує на те, що таке навчальне відео мало ще й науково-популярний характер (рис. 4).

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Особистісні характеристики сучасних студентів уже не перше десятиліття спонукають до кардинальних змін у традиційному навчальному процесі. В карантинно-ковідну добу ця тенденція ще більше актуалізувалася, стала вимогою часу, умовою виживання освіти.

Але ці особливості, окрім проблем і викликів, дають педагогу можливість оптимізувати процес навчання, мотивувати студентів до активізації їх навчально-пізнавальної діяльності і, незважаючи на складні умови, покращити ефективність і результативність навчання.

Сучасний педагог або вчиться швидко реагувати на виклики сьогодення, щоб бути не лише дипломованим фахівцем у своїй галузі знань, але й не боятись впроваджувати інновації в освітній процес, вчиться упродовж всього життя, або безнадійно випадає із сучасного освітнього простору. А він уже немислимий без навчального відео.

Відео, зручне для використання та відтворення в різних життєвих ситуаціях, у навчаль-

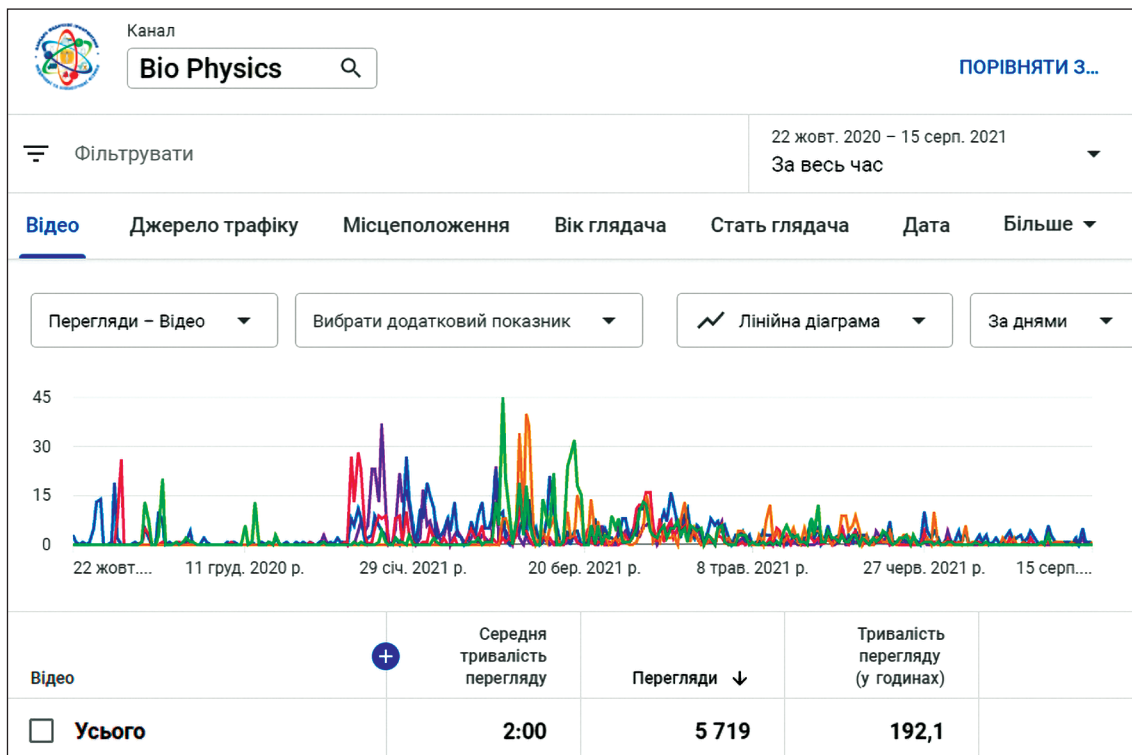


Рис. 2. Статистика переглядів відео від 22.10.2020 до 15.08.2021

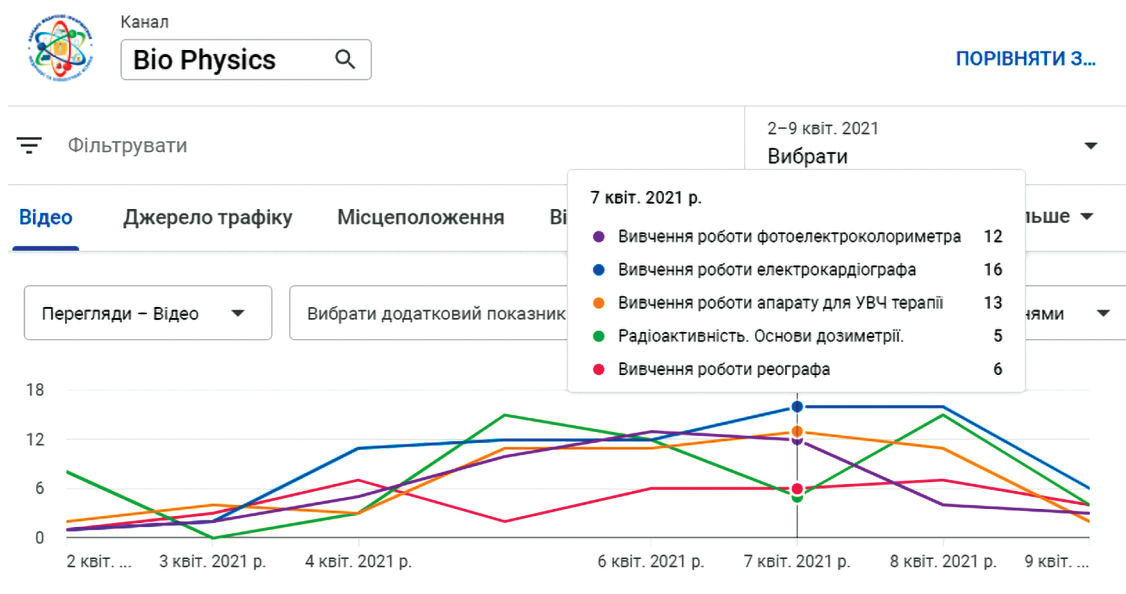


Рис. 3. Статистика переглядів відео від 7.04. 2021 року по темах

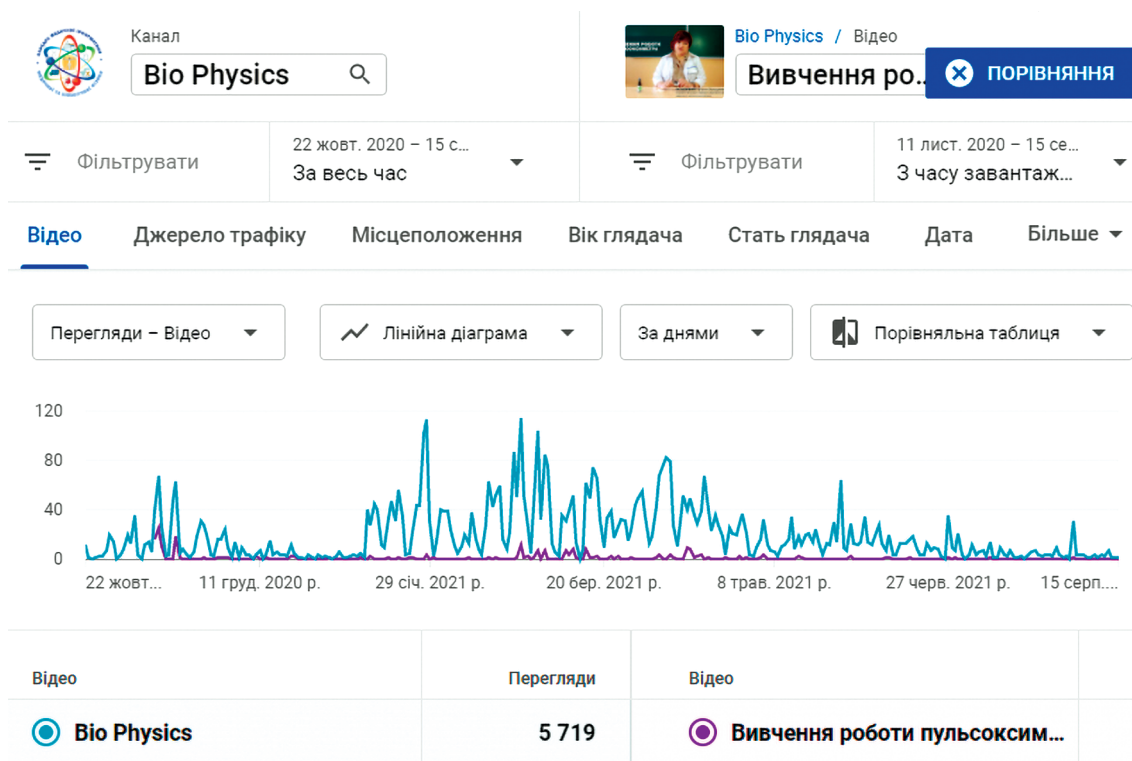


Рис. 4. Статистика переглядів відео від 22.10. 2020 до 15.08.2021 (синім зображені всі відео, фіолетовим – відео на тему «Вивчення роботи пульсоксиметра»)

ній аудиторії, вдома чи на свіжому повітрі – цілком легітимний навчальний засіб.

Тенденції радикальних змін у суспільстві – віртуалізація та диджиталізація – є невідворотними і демонструють не лише фрагментарність коротких «відео-клаптиків» знань, але й готовність сучасного покоління до нестандартних, нетрадиційних шляхів розвитку свого розумового потенці-

алу. Завдання педагогів – підтримати інтерес молоді до відео й допомогти спрямувати його в правильне річище. Лише тоді відео перестане асоціюватись виключно із серіалами та розвагами.

А для цього освітянам слід навчитися створювати та використовувати якісний та цікавий відео-продукт для забезпечення навчальної діяльності в реаліях сучасності. Він повинен

відповідати не лише методичним та науковим, але й медійним стандартам.

Емпіричний аналіз статистики переглядів створеного автором навчального відео – інструкцій до практичних занять з курсу «Медична та біологічна фізика» – дає підстави для таких висновків.

Інтуїтивно передбачуване підвищення частоти переглядів під час підготовки до вивчення певних тем (згідно з календарно-тематичним плануванням курсу) і в період модульного контролю підтверджує доцільність використання такого навчального засобу і попит на

нього в студентському середовищі. Навіть під час забезпечення друкованими версіями інструкцій студенти віддають очевидну перевагу відео.

Водночас інтуїтивно неочікуваний сплеск інтересу до відео з теми «Вивчення роботи пульсоксиметра» (яка не виноситься на модульний контроль) у період другої хвилі пандемії Covid-19 засвідчує, що такі матеріали, за умови вільного доступу авторизованим користувачам, можуть, окрім дидактичної, виконувати науково-популярну, просвітницьку і навіть «проти-епідемічну» функцію.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Бершадська, О., Зубань, Ю., Іларіонов, О., та ін. Рекомендації щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти. Міністерство освіти і науки України (2020). сайт URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/rekomendacij-shodo-vprovadzheniya-zmishanogo-navchannya-u-zakladah-fahovoyi-peredvishoyi-ta-vishoyi-osviti> сторінка 51, (дата звернення: 11.08.2021).
2. Бучинська Д. Л. Використання відео в навчальному процесі – потреба сьогодення. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2015. Вип. 1. С. 1–7. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu\\_2015\\_1\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu_2015_1_12) (дата звернення: 11.08.2021).
3. Вембер, В. П., Бучинська, Д. Л. Сучасні типи навчального відео та особливості їх використання у навчальному процесі. Освітологічний дискурс. 2016. № 1 (13). С. 19–29. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2016.1.1929>
4. Краснова Г.А., Савченко П.А., Савченко Н.А. Общие подходы к созданию рационального интерфейса обучающих программ. Открытое образование. 2001. № 6. С. 9–11.
5. Синтія Брейм. Ефективне навчальне відео. URL: <https://ceit.ucu.edu.ua/news/efektyvne-navchalne-video/>
6. Brame, C. J. (2015). Effective educational videos. Retrieved [11.08.2021] from <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>
7. Dale E. Audio-visual methods in teaching. New York: Dryden, 1969. – 719 p.
8. Guo P. J, Kim J., and Robin R. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. ACM Conference on Learning at Scale. 2014. URL: <http://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>
9. Hernandez-Ramos, P. Aim, shoot, ready! Future teachers learn to ‘do’ video. British Journal of Educational Technology. 2007. № 38(1). P. 33–41.
10. Mayer R. E. Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. Cognition and Instruction. 2008. № 19. P. 177–213.

#### REFERENCES:

1. Bershadaska, O., Zuban, Yu., Ilarionov, O., et al. Rekomendatsii shchodo vprovadzheniya zmishanoho navchannya u zakladakh fakhovoi peredvysheoi ta vyshchoi osvity. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy [Recommendations for the introduction of mixed teaching at the institutions of professional pre-higher and higher school education. Ministry of education and science of Ukraine] (2020). site URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/rekomendacij-shodo-vprovadzheniya-zmishanogo-navchannya-u-zakladah-fahovoyi-peredvishoyi-ta-vishoyi-osviti>, page 51, (date of reference: 11.08.2021).
2. Buchynska D. L. Vykorystannia video v navchalnomu protsesi – potreba siodennia [Usage of videos in the teaching process as a demand of the present time]. Vidkryte osvithne e-seredovyshe suchasnoho universytetu. 2015. Vyp. 1. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu\\_2015\\_1\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu_2015_1_12)
3. Vember, V. P., Buchynska, D. L. Suchasni typy navchalnoho video ta osoblyvosti yikh vykorystannia u navchalnomu protsesi [Modern types of educational videos and peculiarities of their use in the teaching process]. Osvitolohichniy dyskurs. 2016. №1 (13). P. 19–29. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2016.1.1929>
4. Krasnova H.A., Savchenko P.A., Savchenko N.A. Obshchiye podkhody k sozdaniyu ratsyonalnoho interfeysa obuchaiushchikh program [General approaches to creation of a reasonable interface of educational programs]. Otkrytoe obrazovanye, – 2001. № 6. P. 9–11.

5. Syntiia Breim. Efektyvne navchalne video [Effective educational videos]. URL: <https://ceit.ucu.edu.ua/news/efektyvne-navchalne-video/>
6. Brame, C. J. (2015). Effective educational videos. Retrieved [11.08.2021] from <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>
7. Dale E. Audio-visual methods in teaching. New York: Dryden, 1969. – 719 p.
8. Guo P. J, Kim J., and Robin R. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. ACM Conference on Learning at Scale. 2014. URL: <http://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>
9. Hernandez-Ramos, P. Aim, shoot, ready! Future teachers learn to ‘do’ video. British Journal of Educational Technology. 2007. № 38(1). P. 33–41.
10. Mayer R. E. Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. Cognition and Instruction. 2008. № 19. P. 177–213.