
ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

FOOD TECHNOLOGY

УДК 338.4:004

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.4.19>

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ У ГОТЕЛЯХ

Борбенчук В. В. – аспірант Київського університету культури
ORCID ID: 0009-0007-1437-8003

Нейленко С. М. – кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри готельно-ресторанної справи та туризму
Національного університету біоресурсів і природокористування України
ORCID ID: 0000-0002-7282-2682

Криворучко М. Ю. – кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри дизайну, інжинірингу та землеустрою
Державного торговельно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0002-7378-1050

Михайлик В. С. – кандидат технічних наук,
асистент кафедри ресторанных і крафтових технологій
Державного торговельно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0001-7604-4403

Актуальність статті обумовлена сучасними тенденціями в індустрії гостинності, де впровадження новітніх технологій стає критично важливим для підвищення якості обслуговування та забезпечення безпеки. У статті розглядається застосування технології розпізнавання облич, яка має потенціал для значного покращення персоналізованого підходу до обслуговування гостей, автоматизації процесів реєстрації, а також спрощення управління доступом до приміщень. Особливу увагу приділено ролі цієї технології в умовах глобальних викликів, таких як пандемія COVID-19, де вона стає важливою для зменшення фізичних контактів, що сприяє забезпеченню безпеки гостей і персоналу.

Метою є дослідження та доцільність впровадження, підтримки технології розпізнавання облич у готелях. Для цього використано сукупність наукових методів та підходів: функціональний, системний, порівняння, системно-структурний, аналізу і синтезу, логічного узагальнення.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що впровадження технології розпізнавання облич підвищує якість надання послуг завдяки персоналізації обслуговування.

Проаналізовано наукові праці щодо застосування цієї технології в іноземних готелях та проведено оцінку точності розпізнавання облич. Створено блок-схему впровадження технології для автоматизації процесів заселення гостей у готелі.

У висновках доведено, що технологія розпізнавання облич є високоточною та постійно вдосконалюється, що робить її придатною для використання в різних сферах бізнесу. На основі прикладів точності роботи цієї технології можна із впевненістю стверджувати, що у 2020 році шанс на похибку в найгірших умовах становив лише 0.028, а сьогодні цей показник ще нижчий, що підтверджує готовність цієї технології до широкого впровадження. Технологія сприяє підвищенню безпеки, автоматизації процесів оплати та реєстрації, а також оптимізації управління робочим часом персоналу. Вона дозволяє прискорити процеси обслуговування гостей у готелях, автоматизувати оплату додаткових послуг і товарів, пришвидшити поселення гостей, краще розуміти їхні вподобання та спрощувати менеджмент працівників. У довгостроковій перспективі технологія підвищить конкурентоспроможність і прибутковість готельно-ресторанних закладів.

Ключові слова: автоматизація, Face ID, персоналізація послуг, розпізнавання облич, сервіс, цифровізація, управління доступом.

Borbenchuk V. V., Neilenko S. M., Kryvoruchko M. Yu., Mihailik V. S. Application of facial recognition technology in hotels

The relevance of the article is driven by current trends in the hospitality industry, where the implementation of cutting-edge technologies is becoming critically important for improving service quality and ensuring safety. The article examines the application of facial recognition technology, which has the potential to significantly enhance personalized guest service, automate the registration process, and simplify access management. Special attention is given to the role of this technology in the face of global challenges such as the COVID-19 pandemic, where it becomes crucial for reducing physical contact, thus ensuring the safety of both guests and staff. Objective and Methods. The objective of this study is to explore the feasibility and effectiveness of implementing and maintaining facial recognition technology in hotels. A combination of scientific methods and approaches was employed, including functional, systematic, comparative, system-structural, analysis and synthesis, and logical generalization techniques. Results. The study found that the implementation of facial recognition technology enhances the quality of services provided in hotels, primarily due to the personalization of guest experiences. A review of scientific literature on the application of facial recognition technology in international hotels was conducted. The accuracy of facial recognition results was analyzed, and a flowchart for the facial recognition process during guest check-in was developed. Conclusions and discussion. The conclusions prove that facial recognition technology is highly accurate and continually improving, making it suitable for use in various business sectors. Based on accuracy examples, it can be confidently stated that in 2020, the error rate in the worst-case scenarios was only 0.028, and today this rate is even lower, confirming the readiness of this technology for wide-scale adoption. The technology enhances security, automates payment and registration processes, and optimizes workforce management. It allows for faster guest check-ins, automates the payment of additional services and goods, improves the understanding of guest preferences, and simplifies staff management. In the long term, the technology will enhance the competitiveness and profitability of hotel and restaurant establishments.

Key words: access management, automation, digitalization, Face ID, facial recognition, service personalization, service quality.

Постановка проблеми. Процес впровадження інформаційних та цифрових технологій у більшість аспектів бізнесів почав набирати обороти останні 4 роки. Поява еволюційних лінгвістичних моделей, таких як chat GPT, Gemini уже кардинально змінила сферу написання текстів, художніх статей, та змусив людей у сфері копірайтингу змінюватися. З плином часу діджиталізація буде більш сильно впливати на інші сфери та бізнеси, тому краще бути флагманом цих змін в нашому випадку флагманом змін у готельному господарстві.

В готельному бізнесі існує величезна конкуренція та боротьба за гостей. Думка гостей та конкурентоспроможність залежить від величезної кількості факторів, таких як: цінова політика, інтегрованість інновацій, комфорт, рівень сервісу і кожен із них впливає на думку гостей та дохід підприємства. На світовому ринку використання штучного інтелекту та суміжних технологій майже не використовується,

тому у разі імплементації цих технологій у готельне господарство, це стане великою перевагою у конкурентній боротьбі з іншими готелями. Сам факт використання цих технологій можна буде використовувати, як інструмент у просуванні, рекламі, маркетингу готельного господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботі [1] було проведено дослідження методу розпізнавання облич, який називається CFMT+. Ціллю роботи було визначити чи велика різниця отриманих результатів для тестових даних у тестових умовах з реальними завданнями поліцейського департаменту при розпізнаванні облич з гіршою якістю вхідних даних. Проаналізовано та виокремлено навички, котрі слід розвинути поліціантам при процесі розпізнавання.

У роботі [2] йдеться про переваги та недоліки технології розпізнавання облич у різних сферах життя. Початок впровадження цієї технології в силових відомостях Сполучених Штатів Америки. Автори зауважували, що на 2020 рік ця технологія була сирію, представляла великі ризики, через можливість витоку дуже важливих даних, з не дуже великою користю. Але що під технологію розпізнавання облич треба створювати правову базу, обговорювати етичну сторону питання та практичну користь.

У роботі [3] розглядається технологія розпізнавання облич на основі біометричних даних обличчя у аеропортах, а саме методи, застосування на практиці, принцип дії. В аеропортах Сполучених Штатів Америки ця технологія використовується часто і багато людей навіть не підозрює про це, що вказує на якість та швидкість обслуговування.

У роботі [4] відбувається аналіз поглядів та думок у Європі, щодо роботи та інтеграції технології розпізнавання облич. Деякі експерти скептично відносяться до цієї технології, кажучи що наявних засобів достатніх для пошуку та знаходження злочинців. Але з розвитком технологій – злочинці теж розвиваються, тому якщо детально розписати закони про регуляцію технології, то вдасться використовувати технологію розпізнавання облич, при цьому не порушуючи прав чесних громадян.

У роботі [5] наполягається на довготривалій дискусії, щодо визначення правового набору законів, які будуть регулювати використання штучного інтелекту та інших технологій схожого порядку для зменшення негативного впливу новітніх технологій на звичайних людей.

У своїх наукових роботах [6–7] автори математично обґрунтовували технологію розпізнавання облич та досліджували ефективність написаного ними програмного забезпечення для розпізнавання облич на мобільних телефонах. В програмному коді Guillaume Dave був ряд недоліків, наприклад велика похибка при розпізнаванні облич деяких етнічних груп.

Невирішені питання. Технологія розпізнавання облич в основному використовується для силових структур, аеропортів, в продуктах компанії Apple, але в готельному бізнесі використовується в мінімальній кількості та тестовому режимі в деяких країнах Азії. Відповідно в сфері готельної справи дуже мало наукових статей, концепцій, аналізу використання технології розпізнавання облич. Тому ця наукова стаття буде актуальною та долучиться до формування фундаменту наукової бази використання розпізнавання облич у готельному бізнесі.

Метою є дослідження та доцільність впровадження, підтримки технології розпізнавання облич у готелях.

Методи дослідження. Абстрактно-логічний (проаналізовано статті та наукові матеріали про розпізнавання облич людей), системно-структурний та системний аналіз (при проведенні SWOT-аналізу доцільності використання технології

розпізнавання облич у готелях), функціональний (при визначенні призначення розпізнавання облич гостей), метод моделювання (створення схеми реєстрації гостя при заселенні у готель), узагальнення (формування висновків).

Об'єктом дослідження визначено технологія розпізнавання облич.

Предметом дослідження є тенденції розвитку, точність результатів технології, сфери застосування у готельному господарстві, сильні та слабкі сторони.

Наукова новизна основана на дослідженні технології розпізнаванні облич, що дозволить прискорити та підвищити якість процесу обслуговування гостей.

Інформаційна база дослідження представлена науковими публікаціями зарубіжних вчених, зарубіжними інтернет ресурсами.

Виклад основного матеріалу. Може виникнути питання, а що саме автори мають на увазі, коли говорять про технологію розпізнавання облич? Тому введемо визначення цього поняття для уникнення непорозумінь у подальшому.

Технологія розпізнавання облич – це спосіб ідентифікації людського обличчя за допомогою технології, відомої як біометрія, яка часто полягає у зіставленні рис обличчя з фотографією або відео, а потім у порівнянні інформації з базою даних відомих облич для пошуку збігу. [8]

Технологія розпізнавання облич виділяє особливості обличчя людини, перетворюючи цю інформацію у відбиток. На основі алгоритму навчання відбувається порівняння зображення або певного відео з базою даних відбитків для підтвердження особи людини. Технологія розпізнавання облич є комфортним та швидким біометричним ключем для верифікації особи та безпеки за рахунок безконтактного процесу.

В подальшому ми будемо використовувати аббревіатуру ТРО замість «технологія розпізнавання облич» для зменшення кількості повторів одного і того самого терміну у цій науковій роботі.

Наведемо уже існуючий приклади використання ТРО в готельному господарстві. Як було сказано раніше це один із небагатьох тестових запусків ТРО в готельному бізнесі Китаю.

На сьогоднішній день одним із найефективніших застосувань розпізнавання обличчя в готельному менеджменті є частина процесу реєстрації в готелі. Наприклад, у двох різних готелях Marriott у Китаї гості можуть обійти традиційну стійку реєстрації та замість цього піти до кіоску. Там технологія розпізнавання облич сканує їх обличчя, ідентифікує їх і надає їм ключ-картку, і все це приблизно за одну хвилину. [9]

Перед тим, як говорити про широку імплементацію ТРО у готельне господарство треба бути впевненим в надійності цієї технології, так як у разі системних проблем з розпізнаванням облич у першу чергу з цим зіткнуться гості готелю, що понесе за собою серйозні іміджеві та репутаційні втрати.

Введемо два поняття. Перше – частота помилкових відмов(ЧПВ), вона означає кількість випадків, коли в системі був відбиток вхідного обличчя, але ТРО не знайшло збіг. Друге – частота помилкового прийняття(ЧПП) означає кількість випадків, коли в системі був відбиток вхідного обличчя, але ТРО знайшло збіг з неправильним відбитком. Іноді система повинна працювати із зображеннями із низькою розподіленою якістю та високою. На (рис. 1) за зелений графік відповідає ЧПВ та ЧПП для якісних цифрових зображень, синій за ЧПВ та ЧПП для неякісних цифрових зображень. Можна сказати, що з плином часу велася розробка різноманітних версії технології розпізнавання облич і тому з плином часу похибка зменшувалася.

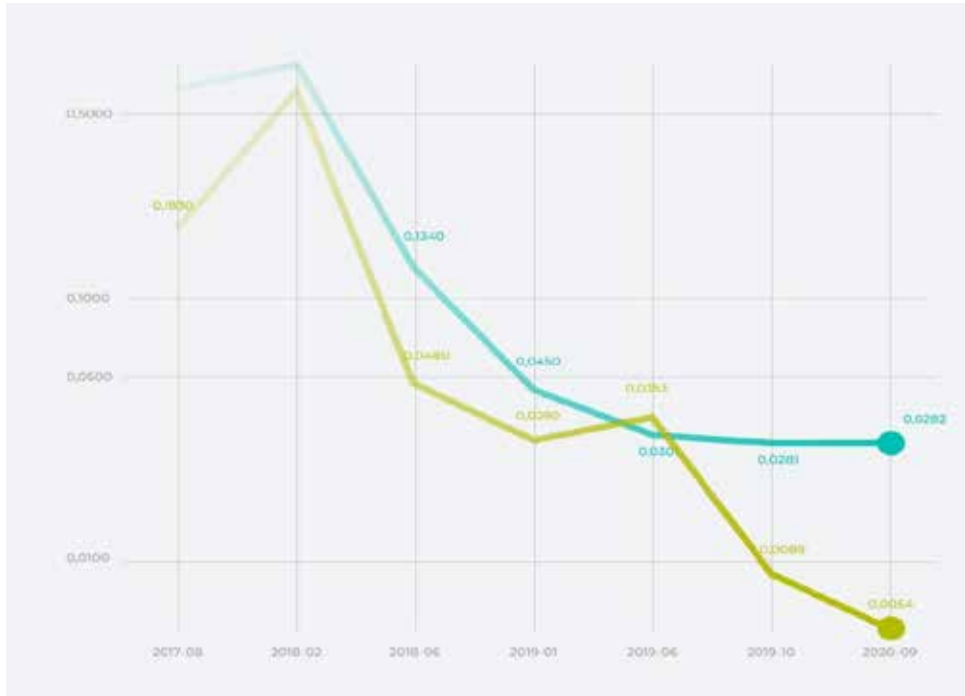


Рис. 1. Співвідношення року та похибки ТРО

Джерело: [10]

Отже, у вересні 2020 року для обробки неякісного зображення ТРО можлива похибка склала 0.0282, для якісного зображення 0.0054. Це є гарним результатом. Важливо пам'ятати, що це дослідження кінця 2020 року, за 3 роки технології зробили новий скачок якості, тому зараз ця похибка буде ще меншою. Якщо готельний бізнес не буде готовий інвестувати великі кошти у найякісніші камери для зйомки та фотографування облич, то можна буде обрати камери середньої якості, так як похибка для неякісного зображення знаходиться у рамках допустимої похибки, а це відповідно економія коштів на провадження пристроїв для роботи та підтримання технології. Отже, ТРО у готельному господарстві можна використовувати для різноманітних цілей.

Оплата. ТРО допоможе спростити процес оплати за будь-які послуги, замість того, щоб розраховуватися кредитною картою або витратити час та відкривати застосунок на телефоні, буквально отримати товар або послугу та піти займатися своїми справами, не витративши на оплату ні хвилину свого дорогоцінного часу. Для кращого розуміння наведемо приклад, в готелі є ресторан, гість замовляє їжу, одразу після замовлення його лице розпізнається камерою і у його профілю готелю зазначається сума до сплати. Сам гість зможе оплатити усі надані послуги товари при виїзді, або з його банківського рахунку буде автоматично списуватися сума коштів з рахунку гостя прив'язаного до його профілю готелю. Звісно сам гість зможе обрати, який із методів оплати буде у нього працювати. При великому бажанні можна увімкнути гібридні налаштування, до певної суми усі транзакції проходять автоматично, при перевищенні вони записуються та оплачуються при виїзді із готелю.

Приклад із персонального досвіду, гості із сусіднього номеру, коли замовляли по телефону товари для себе вказували номер одного із авторів готелю і відповідно в кінці подорожі, виявлялося, що він повинен був оплати рахунки за додаткові послуги та товари. Вдалося пояснити персоналу готелю про цю ситуацію, сусіди давно з'їхали тому готель втратив кошти та лояльність автора, так як важко довіряти інституціям, котрі не можуть правильно налагодити бізнес-процеси. ТРО може запобігти таким ситуаціям.

Процес прийому гостей. ТРО може автоматизувати та пришвидшити процес прийому гостей. Не треба в пізній час чекати поки персонал зустрине гостей готелю, проходити довгий процес реєстрації гостя. Якщо гість не вперше, то він може на спеціальному стенді підтвердити в'їзд за хвилину та піти до свого номеру. Якщо гість вперше в мережі готелів система допоможе йому створити профіль, зробить знімки, це займе трохи більше ніж в першому випадку, але це усе одно швидше ніж нинішня реєстрація у готелях і при подальших в'їздах у дану мережу готелів, реєструвати акаунт уже не треба буде. З автоматизацією реєстрації гостей ще можна зменшити штат персоналу готелю, додаткове заощадження коштів.

Доступ у номер. Одразу після реєстрації можна йти до свого номеру, без ключів, тому що двері номеру відкриються після розпізнавання обличчя гостя. Ця технологія облегшить життя гістьа так, як ключі та ключ-карти регулярно губляться, займають додаткове місце у сумці, карманах, нервові гості під час прогулянок по декілька разів перевіряють наявність ключа. Якщо гість загубить ключі, це додатковий стрес, трата коштів та навантаження на готель, так як треба буде змінити замок для запобігання проникнення у номер чужих осіб. Персонал, який відповідає за чистоту у номерах теж матиме доступ до номерів у спеціальний час, що пришвидшить процес прибирання та надасть додаткову звітність щодо графіку роботи прибиральниць та їх відповідальності.

Безпека. У критичній ситуації, якщо щось піде не так на об'єкті, обличчя всіх гостей будуть легко розпізнані, і можна буде з'ясувати, хто спричинив проблему, якщо вона була викликана кимось, хто зупинився у готелі. Це також допоможе при співпраці з правоохоронним органам у цьому випадку. [11]

Управління робочим часом і відвідуваністю співробітників. Готельний бізнес часто покладається на велику кількість персоналу зі складним графіком, який задовольняє потреби гостей 24 години на добу 7 днів на тиждень. Інтеграція розпізнавання облич для управління часом і відвідуваністю співробітників може усунути методи обліку часу на основі карток. Механізм розпізнавання облич може бути інтегрований з системою відеоспостереження, що дозволяє легко реєструвати прихід/вихід співробітників на роботу. [12]

Дослідження поведінки цільової аудиторії. Цю технологію також можна використовувати як потужний інструмент дослідження для кращого розуміння цільової аудиторії. З її допомогою можна зчитувати вираз обличчя, визначати вік і стать цільової аудиторії, а також з'ясувати, скільки людей перебуває в тій чи іншій зоні готелю в той чи інший момент часу. Таким чином, можна зробити висновки про те, де перебувають гості у закладі в різний час доби, щоб краще зрозуміти, які послуги слід просувати залежно від їх місця перебування. Це може бути чудовим інструментом для збільшення додаткових доходів. Наприклад, о 17:00 гості, як правило, знаходяться біля басейну; ви можете використати цю інформацію для створення «щасливої години» або заходів, які допоможуть збільшити прибуток готелю. [11]

Для кращого розуміння читачами процесу прийому гостей, візуалізуємо його у вигляді блок-схеми (рис. 2).

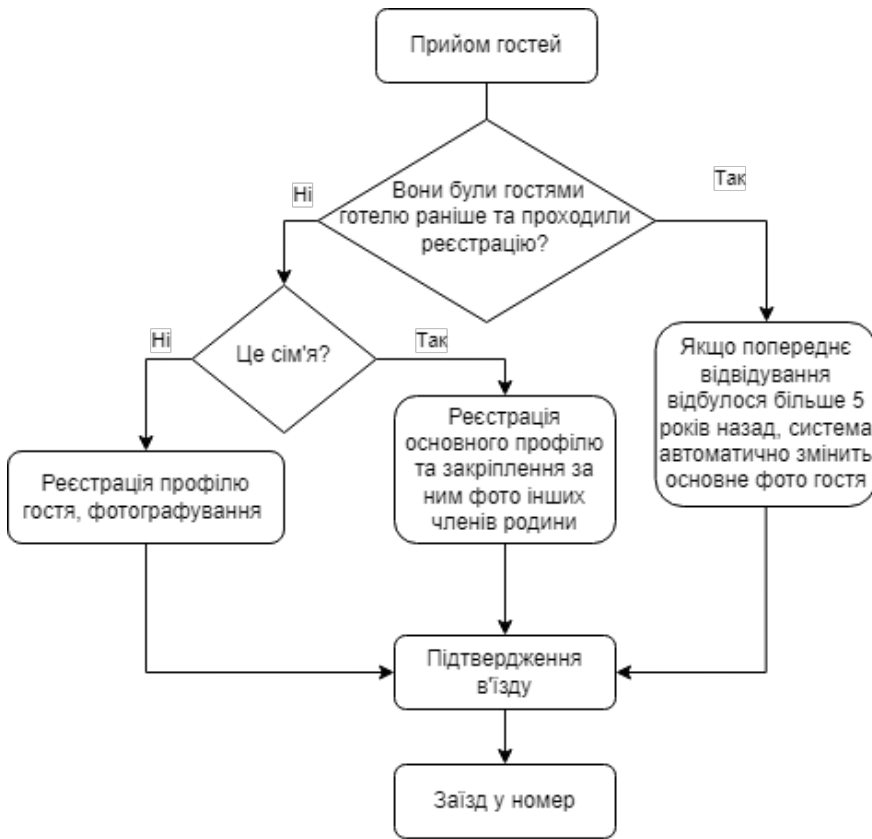


Рис. 2. Схема процесу реєстрації та в'їзду гостей у готель з ТРО

Джерело: власна розробка

Якщо гості гостюють вперше, прибувши у готель, зможуть обрати спосіб реєстрації, або біля спеціальної стійки реєстрації самостійно, або з допомогою персоналу готелю при потребі. Під час реєстрації, на мобільні пристрої завантажується додаток готелю, в ньому буде виконано вхід в акаунт, щоб відстежувати звітність по додатковим витратам, або можна відразу до свого профілю прив'язати банківський рахунок для автоматичної оплати додаткових послуг або товарів за технологією розпізнавання облич. При бажанні, сім'я може оформити один акаунт на усіх, для полегшення процесу реєстрації і в налаштуваннях вказати про бажання обмежити автоматичну оплату додаткових послуг та товарів для дітей. Якщо гості у відрядженні по роботі, для них можна буде створити робочий акаунт, з платіжними реквізитами компанії, при необхідності з деякими обмеженнями на категорії додаткових послуг та товарів, або по максимальній ціні на товар, послугу.

Для регулярних гостей, процес в'їзду в готель ще швидший та простіший, достатньо підійти до стійки реєстрації та підтвердити час перебування. З плином часу зовнішність може змінитися, тому кожні 3-5 років, система буде оновлювати базове зображення гостя для розпізнавання, наприклад під час в'їзду у готель після довгої перерви відвідування готелю. При досягненні високого розвитку технології

розпізнавання облич, процес фіксації зображення гостя буде відбуватися автоматично під час реєстрації акаунту, що ще більше збільшить комфорт гостя та швидкість реєстрації у системі.

Як було вище зазначено ТРО буде використовуватися у різноманітних активностях готелю, головна ціль покращити якість обслуговування гостей.

Є розуміння про високу точність ТРО, відомі сфери використання технології розпізнавання облич у готельному господарстві, відома можлива схема реєстрації та в'їзду гостей з даною технологією. Проведемо SWOT-аналіз даної технології (табл. 1), де ми бачимо сильні та слабкі сторони ТРО, які ми можемо мати проблемами та можливості з технологією у подальшому.

Таблиця 1

SWOT-аналіз використання ТРО у закладах готельного господарства

Сильні сторони	Можливості
<ul style="list-style-type: none"> – збільшення швидкості обслуговування у багатьох сферах – підвищення безпеки, додатковий стимул гостям поводити себе коректно 	<ul style="list-style-type: none"> – краще просування бренду готелю за рахунок акцентування реклами на новітніх технологіях – збільшення комфорту гостей – збільшення прибутку
<ul style="list-style-type: none"> – автоматизація процесу оплати додаткових товарів, послуг 	<ul style="list-style-type: none"> – краще розуміння побажань гостей
Слабкі сторони	Загрози
<ul style="list-style-type: none"> – для інтеграції системи треба великі інвестиції – після інтеграції не всі люди будуть готові надати свої персональні дані, зображення готелю, тому для них доведеться дублювати функціонал, але без зчитування обличчя, тобто додаткові витрати 	<ul style="list-style-type: none"> – може збентежити консервативних гостей – можливість витоку дуже чутливих персональних даних.

Джерело: власна розробка

Слід звернути додаткову увагу на загрози та подумати про можливі варіанти шляхів мінімізації загроз. Для уникнення витоку дуже чутливих персональних даних слід надавати доступ до них обмеженої кількості довірених працівників, мати контракти та взаємодіяти з компаніями, котрі надають послуги з захисту інформації. Консервативні люди погано сприйматимуть новітні технології, тому з ними треба буде вести діалог, щодо корисності, про те що уся персональна інформація знаходиться в повній безпеці. З плином часу кількість людей, котра буде ставитися з недовірою до новітніх технологій буде меншою.

Ще деяких власників готельного бізнесу може лякати та відштовхувати від імплементації в їх бізнеси велика базова ціна встановлення пристроїв підтримки ТРО, є декілька варіантів зменшення ціни, так як ТРО точна, то можна зекономити на камерах, або скористатися уже готовим рішенням, та не розбудовувати інфраструктуру самостійно. У будь якому разі впровадження цієї технології збільшить дохід та престиж готельного бізнесу у довгій перспективі.

Висновки та обговорення результатів. На основі наведеного прикладу щодо точності технології розпізнавання облич, можна із упевненістю сказати, що вона є точною, а шанс на похибку в 2020 році в найгірших обставинах склав 0.028,

тобто на сьогодні шанс на похибку є ще меншим. Можна бути впевненими, що ця технологія готова для використання у різноманітних бізнесах в плані точності її роботи.

Технологію розпізнавання облич можна використовувати у готелях для підвищення швидкості обслуговування та оптимізації процесів, а саме: автоматизація оплати додаткових послуг та товарів, пришвидшення в'їзду гостей у готель, підвищення рівня безпеки, краще розуміння бажань та вподобань гостей, спрощення менеджменту працівників готелю. Сама ідея впровадження у бізнес є новітньою.

У цій технології є слабкі сторони, але їх вплив можна мінімізувати кращою підготовкою, правильними діями, компромісними рішеннями. Наприклад, можна зменшити витрати при впровадженні технології, обравши камери середньої якості, так як точність роботи алгоритмів нівелює не найкращу якість камер. Або скептичне ставлення деяких гостей до технології можна зменшити при правильній подачі інформації, наданні альтернативних шляхів обслуговування. Була розроблена блок-схема роботи технології розпізнавання облич при заселенні гостей у готель.

Отже, технологія призведе до росту конкурентоспроможності, престижу закладу та збільшення прибутків у довгостроковій перспективі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Thielgen M. M., Schade S., Bosé C. Face processing in police service: the relationship between laboratory-based assessment of face processing abilities and performance in a real-world identity matching task. *Cognitive research: principles and implications*. 2021. Vol. 6, no. 1. P. 1–18. <https://doi.org/10.1186/s41235-021-00317-x> (date of access: 20.08.2024).
2. Mohsienuddin S., Shuaieb Sabri M. Facial recognition technology. *SSRN electronic journal*. 2020. Vol. 7, no. 6. P. 176–184.
3. Horkay J., Tymofiiiv V., Al-Rabeei S. Using biometrics for facial recognition at airports. *Acta avionica journal*. 2022. P. 34–40. <https://doi.org/10.35116/aa.2022.0029> (date of access: 20.08.2024).
4. Raposo V. L. The use of facial recognition technology by law enforcement in europe: a non-orwellian draft proposal. *European journal on criminal policy and research*. 2022. P. 515–533. URL: <https://doi.org/10.1007/s10610-022-09512-y> (date of access: 20.08.2024).
5. N. Selwyn et al. Facial recognition technology key issues and emerging concerns. *The cambridge handbook of facial recognition in the modern state* / ed. by R. Matulionyte, M. Zalnieriute. 2024. P. 11–28.
6. Soliman H., Saleh A., Fathi E. Face recognition in mobile devices. *International journal of computer applications*. 2013. Vol. 73, no. 2. P. 13–20. <https://doi.org/10.5120/12712-9525> (date of access: 20.08.2024).
7. Guillaume D., Xing C., Kishore S. Face recognition in mobile devices. *Department of electrical engineering*. 2010.
8. Stouffer C. What is facial recognition and how does it work? – Norton. URL: <https://us.norton.com/blog/iot/how-facial-recognition-software-works> (date of access: 20.08.2024).
9. Barten M. 4 use cases of facial recognition in the hospitality industry. Revfine.com. URL: <https://www.revfine.com/facial-recognition-hospitality-industry/> (date of access: 20.08.2024).
10. Rusnáková B. How the accuracy of facial recognition technology has improved over time – Innovatrics. Innovatrics. URL: <https://innovatrics.com/trustreport/how-the-accuracy-of-face-recognition-technology-has-improved-over-time/> (date of access: 20.08.2024).

11. Lacalle E. Ways to use facial recognition technology in hotels. The Hospitality Management System of the Future. URL: <https://www.mews.com/en/blog/facial-recognition-pms#heading-6> (date of access: 20.08.2024).

12. Face me team. Learn how to leverage facial recognition for hospitality in food and beverage, tourism and hotels. CyberLink URL: <https://www.cyberlink.com/faceme/insights/articles/480/facial-recognition-in-hospitality-travel-industry> (date of access: 20.08.2024).

REFERENCES:

1. Thielgen, M. M., Schade, S., & Bosé, C. (2021). Face processing in police service: The relationship between laboratory-based assessment of face processing abilities and performance in a real-world identity matching task. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 6(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s41235-021-00317-x>

2. Mohsienuddin, S., & Shuaieb Sabri, M. (2020). Facial recognition technology. *SSRN Electronic Journal*, 7(6), 176–184.

3. Horkay, J., Tymofiiiv, V., & Al-Rabeei, S. (2022). Using biometrics for facial recognition at airports. *Acta Avionica Journal*, 34–40. <https://doi.org/10.35116/aa.2022.0029>

4. Raposo, V. L. (2022). The use of facial recognition technology by law enforcement in europe: A non-orwellian draft proposal. *European Journal on Criminal Policy and Research*, 515–533. <https://doi.org/10.1007/s10610-022-09512-y>

5. Selwyn, N., Andrejevic, M., O'Neill, C., Gu, X., & Smith, G. (2024). Facial recognition technology key issues and emerging concerns. У R. Matulionyte & M. Žalnierute (Ред.), *The cambridge handbook of facial recognition in the modern state* (с. 11–28). Cambridge University Press.

6. Soliman, H., Saleh, A., & Fathi, E. (2013). Face recognition in mobile devices. *International Journal of Computer Applications*, 73(2), 13–20. <https://doi.org/10.5120/12712-9525>

7. Guillaume, D., Xing, C., & Kishore, S. (2010). Face recognition in mobile devices. *Department of Electrical Engineering*.

8. Stouffer, C. (2023, July 21). *What is facial recognition and how does it work?* – Norton. <https://us.norton.com/blog/iot/how-facial-recognition-software-works>

9. Barten, M. (2024, June 4). *4 use cases of facial recognition in the hospitality industry*. Revfine.com. <https://www.revfine.com/facial-recognition-hospitality-industry/>

10. Rusnáková, B. (2020). How the accuracy of facial recognition technology has improved over time – Innovatrics. Innovatrics. <https://innovatrics.com/trustreport/how-the-accuracy-of-face-recognition-technology-has-improved-over-time/>

11. Lacalle, E. (2023, January 12). *Ways to use facial recognition technology in hotels*. The Hospitality Management System of the Future. <https://www.mews.com/en/blog/facial-recognition-pms#heading-6>

12. Face me team. (2024, April 4). *Learn how to leverage facial recognition for hospitality in food and beverage, tourism and hotels*. CyberLink. <https://www.cyberlink.com/faceme/insights/articles/480/facial-recognition-in-hospitality-travel-industry>