

АННОТАЦИЯ

Актуальность темы исследования обусловлена процессом возведения зданий с элементами интегрированного озеленения и необходимостью обновления нормативно-технической базы, относящейся к данной сфере, на основе результатов научных исследований. Это связано с увеличением плотности застройки урбанизированных территорий. С целью создания благоприятной среды обитания в строительной практике применялись конструктивно-технологические решения кровельных покрытий с системами озеленения. Традиционная технология кровли не всегда подходит для крыш с системами озеленения.

Установка систем озеленения на крышах приводит к увеличению сложности и продолжительности строительства объектов общего строительства. Разработка и исследование рациональных технологических параметров при многоэтажном строительстве кровельных покрытий с системами озеленения направлены на снижение дополнительных трудозатрат, возникающих при создании систем озеленения крыш.

Технологии возведения ограждающих конструкций перекрытий современных зданий – это совокупность технологических процессов, каждый из которых влияет на общую трудоемкость, продолжительность и стоимость их возведения. Несмотря на общие принципы проектирования многослойных покрытий, различные конструктивно-технологические решения и применяемые новые материалы позволяют повысить эффективность возведения ограждающих конструкций перекрытий зданий различного назначения, обеспечивая необходимое качество и долговечность кровельных систем.

ӘОЖ 00.007.52

FTAXP 34.03.47

DOI 10.56339/2305-9397-2022-3-3-259-269

Насс О.В., педагогика ғылымдарының докторы, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0003-1792-9310>

Д.Ф. Устинов атындағы ВОЕНМЕХ «Балтық мемлекеттік техникалық университеті», Санкт-Петербург қаласы, 1-я Красноармейская 1 көшесі, 190005, Ресей Федерациясы, nass_ov@voenmeh.ru

Муталова Ж.С., техника ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-9912-5978>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық–техникалық университеті» КеАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан көш., 51, Қазақстан, zhazira77@mail.ru

Бекенова А.С., техника ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-2010-1488>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық–техникалық университеті» КеАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан көш., 51, Қазақстан, inabat.77@mail.ru

Жанғалиева Е.С., экономика ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0003-0477-7952>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық–техникалық университеті» КеАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан көш., 51, Қазақстан, yelnaz@mail.ru

Бекенова С.С., техника ғылымының магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-7707-5623>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық–техникалық университеті» КеАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан көш., 51, Қазақстан, sandu79@mail.ru

Nass O.V., doctor of Pedagogical Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-1792-9310>

«Baltic State Technical University» VOENMEH named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg, st. I Krasnoarmeyskaya 1, 190005, Russian Federation, nass_ov@voenmeh.ru

Mutalova Zh.S., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9912-5978>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, zhazira77@mail.ru

Bekenova A.S., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2010-1488>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, inabat.77@mail.ru

Zhangalieva E.S., master of Economic Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-0477-7952>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, yelnaz@mail.ru

Bekenova S.S., master of technical sciences, <https://orcid.org/0000-0001-7707-5623>,

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sandu79@mail.ru

ҚАШЫҚТЫҚТАН БАҚЫЛАУ ІС-ШАРАЛАРЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ ЖЕКЕ БАСЫН СӘЙКЕСТЕНДІРУ ТӘСІЛДЕРІН ТАЛДАУ

ANALYSIS OF METHODS OF IDENTIFICATION OF THE STUDENT'S IDENTITY USED IN REMOTE CONTROL ACTIVITIES

Аннотация

Қашықтықтан оқыту форматы-қазіргі уақытта жоғары білім беру жүйесінің негізгі қарқынды даму үрдістерінің бірі болып табылады. Қашықтықтан оқытудың технологиясы мен мазмұндың білім беру жүйесіне енгізу көптеген түрлі қиындықтардың туындауына түрткі болды, олардың бірі бақылау іс-шараларын қадағалауды қамтамасыз ету, Оның өз кезегінде білім беру сапасын бақылау болып табылады. Туындаған мәселені сәтті шешуде қолданылатын басты құрал - прокторинг жүйесі. Мақалада қашықтықтан бақылау іс-шараларын жүргізуде қолданылатын білім алушының биометриялық жеке басын сәйкестендірудің әртүрлі тәсілдері қарастырылған. Биометриялық жеке басын сәйкестендіру тәсілдерінің басымдылықтары мен осал тұстарына талдау жасалды

Пайдаланушының сәйкестендіру (дерекқордағы сәйкестіктерді іздеу) жүйесін емес, аутентификациялау (белгілі бір тұлғаны растау) жүйесін қолданған кезде барлық әдістердің дәлдігі айтарлықтай артатыны салыстырмалы талданып зерттелген. Жүйенің мультимодальдығы білім алушының қаржысына және ыңғайлылығына нұқсан келтірместен, емтихан кезінде өзара әрекеттесу және бақылау үшін әртүрлі мүмкіндіктерге ие бола отырып, жеке басын өте жоғары дәлдікпен растауға мүмкіндік беретіндігі қарастырылған. Қарастырылған теориялық талдау мен мониторинг қашықтықтан білім беру жағдайында тұлғаны сәйкестендіру кезінде мультимодальдық жүйенің болашағы зор деп тұжырымдап, прокторинг жүргізу кезінде оларды қолданудың мақсаттылығы жөнінде қорытынды ұсынылған.

ANNOTATION

The distance learning format is currently one of the main trends in the dynamic development of the higher education system. However, the introduction of the technology and content of distance learning into the education system has caused many difficulties, one of which is the provision of remote control of exams. The key tool used in the successful solution of the problem is the proctoring system.

The article discusses various methods of biometric identification of the student's personality used during remote control activities. The analysis of priorities and vulnerabilities of methods of biometric identification of the person is carried out, the conclusion on expediency of their application when carrying out proctoring is presented. It is noted that when using a user authentication system, rather than identification, the accuracy of all methods increases significantly and the system is tasked with determining the probability of a particular person's non-compliance with his biometric standard. This approach, as well as the multimodality of the system, allow us to confirm the identity of the student with high accuracy without financial damage and convenience, while having different opportunities for interaction and control of activities on the exam.

The theoretical analysis led to conclusions about the prospects of a multimodal system for the identification of a person in the conditions of distance education. The article also presents the possibility of identification by the structure of the face, keyboard handwriting, ECG, as well as the features of the iris and voice, which are the most promising for use in a wide educational practice.

Түйін сөздер: қашықтықтан оқыту, прокторинг, биометриялық сәйкестендіру, статикалық сәйкестендіру тәсілдері, динамикалық сәйкестендіру тәсілдері.

Key words: distance learning, proctoring, biometric identification, static identification methods, dynamic identification methods.

Кіріспе. Заманауи білім беру жүйесінің қарқынды даму үрдістерінің бірі қашықтықтан оқыту форматын қолдану болып табылады. Алайда, қашықтықтан оқыту форматының оқу үрдістеріне енуі көптеген түрлі қиындықтарды туғызды, олардың бірі емтихандарды қашықтықтан бақылауды қамтамасыз ету болып табылады. Бақылау іс-шараларының бірі емтихан қабылдау кезінде бірінші кезектегі қажеттілік емтихан тапсырушының жеке басын растау болып табылады. Оқытушының білім алушылардың барлығын бірдей есте сақтауға мүмкіндігі болмағандықтан, емтихан тапсырушылардың жеке басын сәйкестендіру мәселесі, сондай-ақ процесті нормативтік қамтамасыз ету қажеттілігі туындайды.

Осы кезеңде туындаған мәселені прокторинг жүйесі ұтымды шешетінін айта кетуге болады. Жалпы, оны оқу орнының штаттық қызметкерлері болып табылмайтын арнайы оқытылған адамдардың (прокторлардың) білім алушылардың білімін бақылауды жүзеге асыруға негізделген технология ретінде сипаттауға болады. Алайда, бақылаудың мұндай тәсілдерінің мүмкіндіктері шектеулі, ең алдымен өткізу қабілеті төмен. Сонымен қатар, пайдаланушының жеке деректерін қорғау туралы мәселе өзекті болып табылады.

Мұндай қиындықтардың шешімі - бақылау шараларын жүргізу кезінде жеке басын сәйкестендірудің автоматтандырылуын дамыту. Қазіргі уақытта идентификатор ретінде логин - пароль ғана емес, сонымен қатар адамның биометриялық сипаттамалары да қолданылады. Бүгінгі таңда биометриялық сәйкестендіру тәсілі тиімді болып табылады, өйткені ол білім алушының алдау немесе жалғандықты жүзеге асыру мүмкіндігін азайтады. Биометрияның педагогикалық қолданбалы ресурстарын физиологиялық немесе мінез-құлық ерекшеліктеріне негізделген адамды сәйкестендіру тәсілі ретінде талдаймыз [1].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу қашықтықтан бақылау іс-шараларын жүргізуде қолданылатын білім алушының биометриялық жеке басын сәйкестендірудің әртүрлі тәсілдерін салыстырмалы бағалау арқылы жүргізілген нәтижелерді прокторинг жүйесінде қолдану ұтымдылығын анықтауға бағытталған. Зерттеу барысында талдау, салыстырмалы талдау, аналитикалық зерттеулер әдістері қолданылды.

Нәтижелер және оларды талдау. Адамның биометриялық сипаттамалары өте көп, сәйкесінше сәйкестендіру тәсілдері де мол. Әр тәсілдің өзіндік басымдылықтары мен осал тұстары бар.

Қазіргі биометриялық сәйкестендіру екі тәсілге негізделген:

- статикалық тәсіл-адамның өмір бойы физикалық параметрлерін таниды: ол туылғаннан бастап өлімге дейін (саусақ іздері, көз қарашығының ерекшелігі, көз торының үлгісі, термограмма, бет геометриясы, қол геометриясы және тіпті генетикалық кодтың үзіндісі);

- динамикалық тәсіл- кез келген күнделікті әрекетті орындау кезінде көрсетілетін пайдаланушының мінез-құлқына тән белгілерді, ерекшеліктерді талдайды (қолтаңба, пернетақта қолжазбасы, дауыс және тағы басқалар).

Биометриялық тәсілдердің сан алуандылығына қарамастан іс жүзінде прокторинг жүйелерінде негізінен екеуі қолданылады: пернетақта қолжазбасы мен бет кескіні арқылы тану (екі өлшемді немесе үш өлшемді - 2D немесе 3 D кескіні). Алайда, биометриялық сәйкестендірудің кейбір тәсілдері прокторинг жүйелерінде қолдануда әлеуетке ие.

Кез келген параметр бойынша сәйкестендіру үшін келесі шарттарды орындау қажет:

- параметрдің әмбебаптығы: әр адамның өлшенетін сипаттамасы болуы керек (бірегей оқшауланған жағдайларды қоспағанда);

- параметрдің бірегейлігі: сипаттама жеке тұлғалар арасында жеткілікті айырмашылықтарға ие болуы керек;

- параметрдің тұрақтылығы: биометриялық сипаттаманың уақыт өте келе өзгермеуі, мысалы, қартаю процесінде.

Биометриялық сәйкестендіру кезеңі сәйкестендірілетін объектінің деректері мен биометриялық эталонды салыстыруға негізделген. Мұндай салыстыру алдын-ала жазылу және биометриялық ақпаратты сақтау арқылы жүргізіледі. Биометриялық сипаттаманы өлшеуге арналған сканер және оны алдын-ала тіркелген сипаттамамен салыстыруға мүмкіндік беретін алгоритм автоматтандырылған биометриялық тәсілдің негізгі құралдары болып табылады.

Биометриялық сәйкестендіру тәсілдерінің көпшілігі қиындықтардың бірдей түрлеріне кездеседі: максималды дәлдікті қамтамасыз ететін ақпаратты өңдеудің математикалық алгоритмін таңдау; барынша ыңғайлы және барынша тиімді аппаратураны жасау; көрсеткіштерді тіркеу кезінде пайда болатын кедергілерді немесе бұрмалануларды жеңу. Мұндай қиындықтар сәйкестендірудің барлық биометриялық тәсілдеріне тән және сәтті шешілу дәрежесімен ғана ерекшеленетіндіктен, биометриялық технологиялардың нақты ерекшеліктеріне толығырақ тоқталамыз.

Саусақ іздері бойынша сәйкестендіру (дактилоскопия)

Дактилоскопия – бүгінгі күні қол жеткізуді басқарудың биометриялық жүйелерінде қолданылатын ең кең таралған технология. Технология адамдардың саусақтарында папиллярлық өрнектердің бірегейлігіне негізделген. Сканер арқылы алынған саусақ ізін сандық кодқа айналдырылып дереккорда сақталады, содан кейін бұрын енгізілген және өзгертілген "саусақ ізін кодтарымен" салыстырылады.

Саусақ ізін арқылы биометриялық қол жетімділікті басқарудың басқа биометриялық жүйелермен салыстырғандағы артықшылықтары: қолданушыға ыңғайлы болуы; алгоритмдерді құрудың және қолданудың қарапайымдылығы; тәсілдің сенімділігі; қол жетімділігі (оның ішінде бағасы) және қолдану жылдамдығы, саусақ ізін сканерлейтін құрылғылардың жоғары сенімділігі.

Осы тәсілді қолданудың негізгі кемшіліктері: папиллярлық өрнектің ұсақ сызаттармен, кесулермен, химиялық реагенттермен бұзылуы; терінің шамадан тыс құрғауымен кейбір сканерлердің басып шығаруды оқи алмауы.

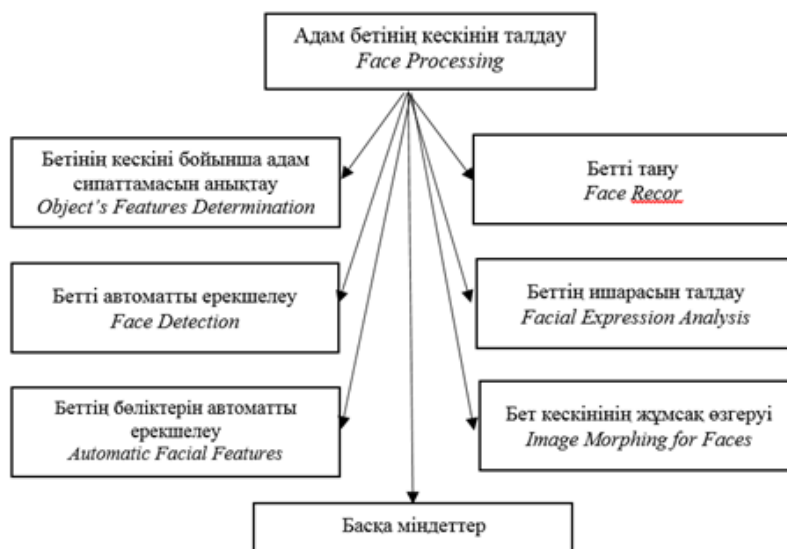
Алайда, бұл тәсілді прокторинг жүйесінде қолдану тиімді емес, мұнда алдау әрекеттері жеңіл іске асырылуы мүмкін, мәселен білім алушы саусақ ізін арқылы сәйкестендірілуі, бірақ басқа адам бақылау шараларын орындауы мүмкін.

Беттің құрылымы бойынша сәйкестендіру

Бетті тану кеңістіктік экстраполяция және беттің көлемді моделін құру мүмкіндігімен немесе жазықтықтағы (2D) бет кескініндегі бақылау нүктелері жүйесін құрумен ерекшеленетін 2D және 3D тәсілдеріне бөлінеді [2].

2D технологиясы тегіс, екі өлшемді кескінді береді. Бетті тану бағдарламасы беттің параметрлерін оқиды және физикалық және математикалық белгілердің ең аз жиынтықты кескіндерін береді.

Адамды оның портретінен тану - адамның бет-әлпетін талдауға тікелей байланысты бірқатар міндеттердің бірі (1-сурет). Адамдарды сәйкестендіру кезінде суреттерді алдын-ала өңдеудің ішкі бағыттары ретінде қарастыруға болатын фотосуреттердегі бет аймағын автоматты түрде іздеу және бет әлпетін автоматты түрде таңдау сияқты міндеттермен қатар, бет-әлпетті тануға байланысты емес басқа да міндеттер орын алған [3].



Сурет 1 – Адам бетінің кескінін талдаумен байланысты міндеттердің жіктелімі

2D технологиясының басым жақтары мен осал тұстары

2D алгоритмдері тиімділігі мен бюджеті арқасында нарықта ең танымал. Жоғары сұраныс технологияны жасаушыларды оны үнемі жетілдіруге итермелейді.

Қазіргі уақытта 2D алгоритмдердің осал тұстарының ішінен қателіктердің жоғары шектерін атап өтуге болады: жалған өту — 0,1%; жалған бас тарту — 2,5%.

3D технологиясының басым жақтары мен осал тұстары

3D үш өлшемді кескін жасайды және жасалған кескіннің жоғары сапасымен сипатталады. Бетті оқудың бірнеше тәсілі бар: лазер; артқы жарығы бар және кескін иілімдерін цифрлық өңдейтін сканерлер; фотограмметриялық технологиялы жұмыс сканерлер [4].

3D технологиясының басты басымдылығы - жоғары оқу дәлдігі. Жалған өту пайызы төмен, тек 0,0005%, ал қате сәтсіздік коэффициенті — 0,1%. 3D технологиясының басқа да артықшылықтарын қарастыруға болады:

- ✓ жабдықтың қолжетімділігі;
- ✓ жанаспаушылық;
- ✓ білім алушы үшін рәсімнің түсініктілігі;
- ✓ емтихан кезінде білім алушының мінез-құлқын бақылау үшін аппаратураны қолдану;
- ✓ білім алушының жеке басын тұрақты немесе мерзімді тексеретіндіктен жалғандықтың мүмкін еместігі.

Бірақ жұмыстың бұл дәлдігі күрделі жабдықтар мен даму тәсілдерін қажет етеді. Сондықтан, осал тұстарының ішінен мыналарды бөліп көрсетуге болады: 3D функциясын қолдау үшін қымбат камераларды сатып алу қажеттілігі; анықталған адамдардың жинақталған қорларының болмауы нақты уақыт режимінде адамдардың талдауын едәуір қиындатады; жеке тұлғаны тануға арналған егіздердің айырмашылық пайызы іс жүзінде өте төмен.

Сәйкестендірудің бұл бағыты ең қарқынды дамып келеді, мобильді қосымшалар мен құрылғыларды жасаушылардың қызығушылығын тудырады және қазірдің өзінде прокторинг жүйелерінде қолданылады. Бұл технология қажетті жабдықтың (бейне камералардың) қарапайымдылығы мен кең таралуына, сондай-ақ адамның бет-әлпетін танудың табиғилығына байланысты кең таралған.

Көз қарашығы арқылы сәйкестендіру тәсілі

Көздің қарашығы құрылымы осы сәйкестендіру жүйелеріндегі негізгі биометриялық белгі ретінде оның танылады. Әр адамның қарашықтың құрылымы ерекше (сол және оң көздің құрылымы да әртүрлі), сондықтан ол сенімді биометриялық белгі [5].

Бұл тәсілдің осал тұсы - қарашықты сәйкестендіру барысында қазіргі уақытта көптеген жүйелердің қарашық бейнесін дәл тани алмауы болып табылады, кедергі келтіретін жағдайлар: кірпіктер, қабақтар, жарқырау, көздің бұрышы және т.б. [6; 7].

Көз қарашығы арқылы сәйкестендіру тәсілінің басым тұстары: жабдықтың қолжетімділігі мен бағасы; жанаспаушылық; сәйкестендіру үшін бейненің жоғары сапасымен бейнекамераны пайдалану; рәсімнің түсініктілігі немесе оны бет құрылымы бойынша сәйкестендіру ретінде бүркемелеу мүмкіндігі; жүйені бұзу және жалғандық күрделілігі; емтихан кезінде білім алушының мінез-құлқын бақылау үшін аппаратураны қолдану; білім алушының жеке басын тұрақты немесе мерзімді тексеру кезінде жалғандықтың мүмкін еместігі; жоғары дәлдікті сәйкестендіру. Алайда, айта кету керек прокторинг саласындағы бұл тәсілдің кемшілік тұстары да жоқ емес. Мәселен олар, жақсы бейнекамераның қажеттілігін, сәйкестендіру үшін бетті камераға белгілі бір қашықтыққа жақындату қажеттілігін және жарықтандыру сапасына қойылатын талаптарды қамтиды.

Жазуы арқылы сәйкестендіру тәсілі

Жазуы арқылы сәйкестендірудің басқа тәсілдерінің арасында ерекше орын алады. Себебі ұзақ уақыт бойы қолжазба мұқият зерттеу және сараптама объектісі болды. Әдетте, қолмен жазылған қолтанба әкімшілік және қаржы институттарында аутентификация кезінде қолданылады. Жазбаша түрде қол қою - бұл қол қоюшының және сыртқы жағдайлардың психофизикалық жағдайына байланысты. Бұл процесс жазу құрылғысының параметрлері ретінде мысалы, шуға және алаңдататын сәттерге байланыстылығы сияқты күрделі процестің нәтижесі танылады [8].

Жазуды автоматты түрде танудың тәсілдері келесідей:

1. статикалық (офлайн) тәсіл қолтаңбаның графикалық сипаттамаларын нәтиже ретінде талдайды; жеке әріптер мен элементтерді жазудың сипаттамалық белгілері жазылады, қолтаңба графикалық кескін ретінде танылады.

2. динамикалық (онлайн) тәсіл жазу процесінде сигнал шығаратын тіркеу құрылғысын қолданады; бұл жағдайда қолтаңба - бұл жазу процесінің кеңістік-уақыттық сипаттамаларының жиынтығы.

Тіркеу құралы ретінде сенсорлық экрандар немесе электронды қаламдар, кейде виртуалды ақиқат қолғаптары қолданылады. Қолтаңбалар кескін параметрлері (нүктелер, контурлар қатынасы, фрагменттердің бағыты, пиксель тонындағы сұр деңгей) немесе қаламның қозғалыс сипаттамалары (қаламның орналасуы, күші, қозғалыс бағыты) арқылы танылады [9].

Прокторинг жүйесі үшін бұл тәсілдің артықшылығы білім алушының мәтін жазуын бақылау және білім алушының әрекетін тексерудің қажетсіз жағдайда прокторға жүктемені азайту мүмкіндігінің болуы. Алайда, мұндай жүйе қосымша шығындар мен жетілдіруді қажет етуі мүмкін.

Пернетақтадағы жазба арқылы сәйкестендіру тәсілі

Жеке тұлғаны пернетақта қолжазбасы арқылы анықтау принципі пароль фразасын енгізу кезінде пернелерді басудың уақытша сипаттамаларын талдау мүмкіндіктерінен тұрады.

Мұнда бір фразаны бірнеше рет енгізген кезде, дайындалған пайдаланушы әдетте пернетақтадағы манипуляциялардың көп бөлігін бейсаналық деңгейде жүзеге асырады. Бұл пернетақта қолжазбасының әсерін тудырады, яғни пайдаланушы парольді енгізу кезінде автоматты әрекет стереотипін қалыптастырады. Пернетақтаны енгізудің бақыланатын параметрлері - парольдегі әр пернені басу уақыты, сонымен қатар көрші пернелерді басу арасындағы уақыт аралығы есептеледі [10].

Танудың осы бағытын ауқымды зерттеу шекті бағалаулар жасауға мүмкіндік берді: пернетақтамен жұмыс істеудің тұрақты дағдылары бар пайдаланушыларды дұрыс тану ықтималдығы 98% құрайды [11].

Ең бастысы, пайдаланушыны пернетақта қолжазбасы арқылы сәйкестендірудің артықшылығы - оны пароль фразасы тәсілімен біріктіру, яғни пароль бұзушы пароль фразасын да біліп, пернетақта қолжазбасының сипаттамаларын жалған жасауы керек.

Алайда, бұл тәсілдің кемшілігі де бар: әртүрлі физиологиялық жағдайлардағы қолжазба параметрлерінің тұрақсыздығы, тәжірибесіз пайдаланушылардың қолжазба параметрлерінің ұқсастығы (парольді баяу және бір-екі саусақпен енгізу). Бұл тәсілді қолданушылардың аутентификация аймағына шектеу қажеттілігін тудырады, өйткені үлкен дерекқордағы анықтамалық айырмашылықтар айтарлықтай байланысты болады.

Сәйкестендірудің осы тәсілі көптеген прокторинг жүйелерінде қолданылатынын айта кету керек, сонымен бірге бұл тәсілдің артықшылығы - қосымша жабдықтың қажет етпейтіндігі, пайдаланушы үшін қарапайымдылығы және сәйкестендіру процесін парольді енгізу үшін жасыру мүмкіндігі.

Дегенмен, бұл технология жалпылама және дәлірек емес және сыртқы әсерлерге аз төзімді [12].

Дауыс бойынша сәйкестендіру

Сөйлеушіні дауыс арқылы анықтайтын жүйелердің екі түрі бар: кодтық фразаның немесе фонеманың айтылуын талдау және еркін сөйлеуді талдау. Мұнда сөйлеуді талдау пайдаланушыларды аутентификациялау үшін компьютерлерде және мобильді құрылғыларда қолданылады, көбінесе кез-келген басқа модальділікпен - бет кескіндерімен [13], тістермен [14] және т.б. Тәсілдің басты артықшылығы - мамандандырылған жабдыққа қажеттіліктің болмауы, өйткені микрофон қазір кез-келген компьютерде, мобильді құрылғыда немесе камерада бар. Бұл айтарлықтай жеңілдік.

Дауыстық сәйкестендірудің негізгі проблемасы сыртқы ортадан да, микрофон құрылымының ерекшеліктерімен туындаған кедергілер мен шулар үшін тіркеу жүйесінің техникалық осалдығы болып келеді. Тану дәлдігінің төмендеуі осы тәсілті сәйкестендіру жүйесін сақтандырусыз басқа биометриялық модальділікте қолдануға мүмкіндік бермейді. Қарастырылып отырған тәсіл шу мен дауысты тану алгоритмдеріне байланысты техникалық мәселелерді шешуде прокторинг жүйесінде қолдану әлеуетіне ие.

Электрокардиограмма бойынша сәйкестендіру тәсілі

Соңғы бірнеше жыл ішінде ЭКГ-ны биометриялық өлшеу ретінде қолдануды ұсынатын бірқатар жарияланымдарды байқауға болады. Электрокардиограмма - сигнал құрылымының тұрақтылығы оны субъектілерді сәйкестендірудің мультимодальды биометриялық жүйелерінде, ал кейбір жағдайларда бір модальды жүйе ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Электрокардиограмма графигін талдауға бірнеше жолдары бар:

- бірегей көріністерді талдау;
- P, QRS және T-кешендерінің айырмашылықтарын, олардың уақытша сипаттамаларын талдау;
- кардиограмманың векторлық құрылымын талдау; биодинамикалық қолтаңбаны талдау (BDS).

Электрокардиограммалық сәйкестендірудің негізгі проблемалары кателердің салыстырмалы түрде жоғары жиілігі (5% және одан да көп) және сәйкестендірудің уақыт өте келе адам ағзасында болатын физиологиялық өзгерістерге осалдығы (тәуліктік ырғақтар, жүктеменің жүрек соғуының кейбір параметрлерін өзгертетін аурулардың салдары) болып табылады. Бұл тәсілдің артықшылықтары: жүйені артефактілермен алдау мүмкін емес, электрокардиограмма сигналын елестету мүмкін емес, электрокардиограмманың жеке бірегейлігі сыртқы жағдайларға байланысты емес, сондай-ақ жаттығу факторы алынып тасталады [15].

Осы тәсілге T. W. Shen, W. J. Tompkins және Y. H. Hu сәйкестендірудің жаңа биометриялық тәсілі ретінде электрокардиограмма техникалық-экономикалық пайдалану мүмкіндігі туралы зерттеу жүргізді [16]. Олардың зерттеулерінің нәтижесінде электрокардиограмманы қолдану кандидаттардың белгілі бір тобынан белгілі бір адамды анықтау үшін жеткілікті екендігі дәлелденді. Мұндағы ерекшелік, саусақ ізін сәйкестендіруден айырмашылығы, электрокардиограмма екі өлшемді емес, бірақ қолданылатын алгоритмдерге жоғары талаптар қоятын бір өлшемді тәсіл [17].

Электрокардиограмманы биометриялық модаль ретінде дамытуға бағытталған айтарлықтай күш-жігерге қарамастан, бірнеше маңызды мәселелер қала береді: жүрек соғу жиілігінің өзгеруіне, уақыт өте келе өзгеруіне және жеке тұлғаның өмір сүру ерекшеліктеріне байланысты факторлар [18].

Қазіргі уақытта сәйкестендірудің бұл түрі перспективті тәсілдердің бірі ретінде танылды. Өйткені ол бірқатар артықшылықтарға ие:

- үздіксіз бақылау мен аутентификацияға мүмкіндік беретін динамикалық параметрге талдау жасалады;
- құрылғылардың ықшамдылығы мен ыңғайлылығы бойынша басымдылықта кішігірім бір датчик-браслет қажет етеді;
- дененің күйін бақылау жүйесімен біріктіру мүмкіндігі;
- жүйені бұзу мүмкін еместігі;
- адамның психофизиологиялық жағдайын бақылау мүмкіндігі, бұл оның мінез-құлқындағы адамның нақты реакциясын ескеруге мүмкіндік береді [19].

Көз қимылдарының ерекшеліктері бойынша сәйкестендіру

Сәйкестендіру барысында жеке басын анықтаудың тағы бір тәсілі - пайдаланушылардың көз қимылдарын бақылау. Тәсілті қолдану үшін eye-tracker, құрылғы, оқушының қашықтан тіркеу орны және құрылғыға қатысты көзқарас бағыты қажет. Эксперименталды зерттеу барысында Nguyen Viet Cuong, Vu Dinh, Lam Si Tung 93,56% сәйкестендіру дәлдігіне қол жеткізді [20].

Білім алушының көзқарасының бағытын, кейіннен жетілдіруге арналған материалды зерттеу моделін бақылау мүмкіндігі - бұл тәсілдегі басты артықшылық ретінде танылады. Алайда, бұл тәсіл сәйкестендіру тұрғысынан қосымша дәл және қымбат жабдықты қажетсінетіндіктен, оны прокторинг жүйесінде қолдану тиімсіз. Өйткені, қазіргі уақытта кәдімгі камераларды қолданатын жүйелер кескіннің бұрмалануына бейім және дәлдіктері төмен.

Қорытынды. Қазіргі уақытта қолданылатын сәйкестендірудің түрлі тәсілдеріне арналған көптеген авторлардың жұмыстарын зерттеу арқылы барлығына бірдей тән емес келесі мәселелер анықталды:

✓ пайдаланушыны жоғары ықтималдықпен тануға мүмкіндік беретін биометриялық шаблон жасау үшін математикалық және бағдарламалық аппаратты құру және өңдеу;

✓ ыңғайлы, үнемді және қолдануда жеңіл және сәйкестендірудің жоғары дәлдігін қамтамасыз ететін жабдықты жасау. Алайда жабдық немесе процедура неғұрлым қарапайым болса, жүйенің қате ықтималдығы соғұрлым жоғары болатыны анықталды.

Статикалық биометриялық тәсілдер динамикалық тәсілдермен салыстырғанда дәлірек, бірақ оларды бұзу оңай, өйткені адамның статикалық параметрін жасау әлдеқайда оңай. Сәйкестендірудің статикалық тәсілдері математикалық тіркеу аппараттарына минималды талап етіледі. Бұл тәсілдерде тіркелген параметрлер толығырақ зерттелген. Алайда статикалық тәсілдердің қажет ететін жабдыққа талабы жоғары, мысалы, жоғары сапалы оптиканы қолдануы мүмкін.

Қазіргі уақытта динамикалық сәйкестендіру тәсілдеріне арналған зерттеулер саны өте көп, бұл жақын болашақта олардың кемшіліктері жойылады деген болжам жасауға мүмкіндік береді.

Пайдаланушының сәйкестендіру (дерекқордағы сәйкестіктерді іздеу) жүйесін емес, аутентификациялау (белгілі бір тұлғаны растау) жүйесін қолданған кезде барлық әдістердің дәлдігі айтарлықтай артатынын айта кетуге болады. Осылайша, жүйе белгілі бір адамның оның биометриялық стандартына сәйкес келмеуі ықтималдығын анықтау міндетіне ие. Бұл тәсіл, сондай-ақ жүйенің мультимодальдығы білім алушының қаржысына және ыңғайлылығына нұқсан келтірместен, емтихан кезінде өзара әрекеттесу және бақылау үшін әртүрлі мүмкіндіктерге ие бола отырып, жеке басын өте жоғары дәлдікпен растауға мүмкіндік береді.

Қарастырылған теориялық талдау мен мониторинг қашықтықтан білім беру жағдайында тұлғаны сәйкестендіру кезінде мультимодальдық жүйенің болашағы зор деген қорытындыға әкелді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Dunn T. The remoteproctor: An innovative technological solution for online course integrity/ Dunn, T.P., Meine, M.F., McCarley, J. // *Int. J. Technol. Knowl. Soc.* - 2010. - №6. - P. 1-7.

2 Shaushenova A. The Influence of the Proctoring System on the Results of Online Tests in the Conditions of Distance Learning./ Shaushenova A., Zulpykhar Z., Zhumasseitova S., Ongarbayeva M., Akhmetzhanova S., Mutalova, Z., Niyazbekova, S. // *Ad Alta J. Interdiscip. Res.* – 2021. - №11. – P. 250-256

3 Socolinsky D.A. Face recognition with visible and thermal infrared imagery/ Socolinsky D.A., Selinger A., Neuheisel J.D. // *Computer Vision and Image Understanding.* - 2003. - Vol. 91(1). - P. 72-114.

4 Dobrovinskiy D.S. Proktoring kak instrument razvitiya distantsionnogo obrazovaniya/ Dobrovinskiy D.S., Lovetskiy I.V., Popov M.A. // Proctoring as a tool of distance education development. Nauchno-tekhnicheskoye i ekonomicheskoye sotrudnichestvo stran ATR v XXI veke, - 2018. - № 2. – P. 27-32. (In Rus.)

5 Karim M.N. Cheating, reactions, and performance in remotely proctored testing: An exploratory experimental study./ Karim M.N., Kaminsky S.E., Behrend T.S. // *J. Bus. Psychol.* - 2014. - № 29. P. 555-572.

6 Khoroshilov A.D. Automatic Detection and Classification of Information Events in Media Texts/; Khoroshilov A.D., Musabaev R.R., Kozlovskaya Y.D., Nikinin Y.A., Khoroshilov A.A. // *Autom. Doc. Math. Linguist.* – 2020. - № 54. P. 202-214.

7 Tomasi L.F. I have got my virtual eye on you: Remote proctors and academic integrity./ Tomasi L.F., Figiel, V.L.; Widener, M. // *Contemp. Issues Educ. Res.* - 2009. - №2. P. 31-35.

8 Brothen, T. Online exam cheating: A natural experiment./ Brothen, T.; Peterson, G. // *Int. J. Instr. Technol. Distance Learn.* - 2012. - № 9. P. 15-20

9 Nilchiyan M.R. Improved wavelet-based online signature verification scheme considering pen scenario information/ Nilchiyan M.R., Yusof R.B. // *Artificial Intelligence, Modelling and Simulation (AIMS): 1st Intern. Conf. on. IEEE.* - 2013. - P. 8-13.

- 10 Абзалов А.Р. Аутентификация пользователей по клавиатурному почерку при использовании систем автоматического прокторинга/ Абзалов А.Р. //Национальные интересы: приоритеты и безопасность.- 2020.- №3(384).- С.582-596
- 11 Добровинский Д.С. Прокторинг как инструмент развития дистанционного образования/ Добровинский Д.С., Ловецкий И.В., Попов М.А. // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. - 2018. - Т. 2. - С. 27–32.
- 12 Тумбинская М.В. Анализ и прогнозирование вредоносного сетевого трафика в облачных сервисах./ Тумбинская М.В., Баянов Б.И., Рахимов Р.Ж. и др // Бизнес-информатика.- 2019.- № 1. С. 71–81.
- 13 Брюхомицкий Ю. А. Верификация динамических биометрических параметров личности на основе вероятностной нейронной сети/ Брюхомицкий Ю. А. // Известия Южного федерального университета. Технические науки. - 2020.- С.52-58
- 14 Poh N. Hybrid biometric person authentication using face and voice features // Audio- and Video-Based Biometric Person Authentication. Springer Berlin Heidelberg, 2001. P. 348-353.
- 15 Kim D.J. Multimodal biometric authentication using teeth image and voice in mobile environment/ Kim D.J., Korczak J. // Consumer Electronics, IEEE Transactions on.- 2008. -Vol. №54(4). P.1790-1797.
- 16 Chiu C.C. A novel personal identity verification approach using a discrete wavelet transform of the ECG signal /Chiu C.C. Chuang C.M., Hsu C.Y. // Multimedia and Ubiquitous Engineering, 2008 (MUE 2008): Intern. Conf. on. IEEE. - 2008.- P. 201-206.
- 17 Абабкова М.Ю. Биометрия как метод изучения рекламных стимулов/ Абабкова М.Ю., Покровская Н.Н. // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020.- № 10(3).- С.242-250
- 18 Fang S.C. Human identification by quantifying similarity and dissimilarity in electrocardiogram phase space/ Fang S.C., Chan H.L. // Pattern Recognition. - 2009.- Vol. 42(9). P. 1824-1831.
- 19 Odina I. ECG biometric recognition: A comparative analysis/ Odina I. [et al.] // Information Forensics and Security, IEEE Transactions on. - 2012. - Vol. 7(6). P. 1812-1824.
- 20 Cuong N.V. Mel-frequency cepstral coefficients for eye movement identification/ Cuong N.V. Dinh V., Ho L.S.T. // Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), 2012 IEEE 24 th Intern. Conf. on. IEEE.- 2012.- Vol. №1. P. 253-260.

REFERENCES

- 1 Dunn T. The remoteproctor: An innovative technological solution for online course integrity/ Dunn, T.P., Meine, M.F., McCarley, J. // *Int. J. Technol. Knowl. Soc.* - 2010. - №6.- P. 1-7.
- 2 Shaushenova A. The Influence of the Proctoring System on the Results of Online Tests in the Conditions of Distance Learning./ Shaushenova A., Zulpikhar Z., Zhumasseitova S., Ongarbayeva M., Akhmetzhanova S., Mutalova, Z., Niyazbekova, S. // *Ad Alta J. Interdiscip. Res.* – 2021. - №11. – P. 250-256
- 3 Socolinsky D.A. Face recognition with visible and thermal infrared imagery/ Socolinsky D.A., Selinger A., Neuheisel J.D. // *Computer Vision and Image Understanding.* - 2003. - Vol. 91(1).- P. 72-114.
- 4 Dobrovinskiy D.S. Proktoring kak instrument razvitiya distantsionnogo obrazovaniya/ Dobrovinskiy D.S., Lovetskiy I.V., Popov M.A. // Proctoring as a tool of distance education development. Nauchno-tehnicheskoye i ekonomicheskoye sotrudnichestvo stran ATR v XXI veke, - 2018. - № 2. – P. 27-32. (In Rus.)
- 5 Karim M.N. Cheating, reactions, and performance in remotely proctored testing: An exploratory experimental study./ Karim M.N., Kaminsky S.E., Behrend T.S. // *J. Bus. Psychol.* - 2014. - № 29. P. 555-572.
- 6 Khoroshilov A.D. Automatic Detection and Classification of Information Events in Media Texts/; Khoroshilov A.D., Musabaev R.R., Kozlovskaya Y.D., Nikinin Y.A., Khoroshilov A.A. // *Autom. Doc. Math. Linguist.* – 2020. - № 54. P.202-214.
- 7 Tomasi L.F. I have got my virtual eye on you: Remote proctors and academic integrity./ Tomasi L.F. , Figiel, V.L.; Widener, M. // *Contemp. Issues Educ. Res.* - 2009. - №2. P. 31-35.

- 8 Brothen, T. Online exam cheating: A natural . experiment./ Brothen, T.; Peterson, G.// Int. J. Instr. Technol. Distance Learn. - 2012. -№ 9. P.15-20
- 9 Nilchiyan M.R. Improved wavelet-based online signature verification scheme considering pen scenario information/ Nilchiyan M.R., Yusof R.B. // Artificial Intelligence, Modelling and Simulation (AIMS): 1st Intern. Conf. on. IEEE. - 2013.- P. 8-13.
- 10 Abzalov A.R. Autentifikacija pol'zovatelej po klaviaturnomu pocherku pri ispol'zovanii sistem avtomaticheskogo proktoringa/ Abzalov A.R. // Nacional'nye interesy: prioretety i bezopasnost'. - 2020.- №3(384).- St.582-596
- 11 Dobrovinskij D.S. Proktoring kak instrument razvitija distancionnogo obrazovanija/ Dobrovinskij D.S., Loveckij I.V., Popov M.A. // Nauchno-tehnicheskoe i ekonomicheskoe sotrudnichestvo stran ATR v XXI veke. - 2018. - T. 2. - St. 27–32.
- 12 Tumbinskaja M.V. Analiz i prognozirovanie vredonosnogo setevogo trafika v oblachnyh servisah./ Tumbinskaja M.V., Bajanov B.I., Rahimov R.Zh. i dr // Biznes-informatika.- 2019.- № 1. St. 71–81.
- 13 Brjuhomickij Ju. A. Verifikacija dinamičeskikh biometričeskikh parametrov ličnosti na osnove verojatnostnoj nejronnoj seti/ Brjuhomickij Ju. A. // Izvestija Juzhnogo federal'nogo universiteta. Tehničeskie nauki. - 2020.- St.52-58
- 14 Poh N. Hybrid biometric person authentication using face and voice features // Audio- and Video-Based Biometric Person Authentication. Springer Berlin Heidelberg, 2001. P. 348-353.
- 15 Kim D.J. Multimodal biometric authentication using teeth image and voice in mobile environment/ Kim D.J., Korczak J. // Consumer Electronics, IEEE Transactions on.- 2008. -Vol. №54(4). P.1790-1797.
- 16 Chiu C.C. A novel personal identity verification approach using a discrete wavelet transform of the ECG signal /Chiu C.C. Chuang C.M., Hsu C.Y. // Multimedia and Ubiquitous Engineering, 2008 (MUE 2008): Intern. Conf. on. IEEE. - 2008.- P. 201-206.
- 17 Ababkova M.Yu. Biometriya kak metod izucheniya reklamnyh stimulov/ Ababkova M.Yu., Pokrovskaya N.N. // Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava. – 2020.- № 10(3).-St.242-250
- 18 Fang S.C. Human identification by quantifying similarity and dissimilarity in electrocardiogram phase space/ Fang S.C., Chan H.L. // Pattern Recognition. - 2009.- Vol. 42(9). P. 1824-1831.
- 19 Odina I. ECG biometric recognition: A comparative analysis/ Odina I. [et al.] // Information Forensics and Security, IEEE Transactions on. - 2012. - Vol. 7(6). P. 1812-1824.
- 20 Cuong N.V. Mel-frequency cepstral coefficients for eye movement identification/ Cuong N.V. Dinh V., Ho L.S.T. // Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), 2012 IEEE 24 th Intern. Conf. on. IEEE.- 2012.- Vol. №1. P. 253-260.

АННОТАЦИЯ

Дистанционный формат обучения в настоящее время является одной из основных тенденций динамичного развития системы высшего образования. Однако внедрение технологии и содержания дистанционного обучения в систему образования вызвало немало трудностей, одной из которых является обеспечение дистанционного контроля за экзаменами. Ключевым инструментом, используемым при успешном решении возникшей проблемы, является система прокторинга.

В статье рассмотрены различные способы биометрической идентификации личности обучающегося, применяемые при проведении дистанционных контрольных мероприятий. Проведен анализ приоритетов и уязвимостей способов биометрической идентификации личности, представлено заключение о целесообразности их применения при проведении прокторинга. Отмечено, что при применении системы аутентификации пользователя, а не идентификации точность всех методов значительно возрастает и перед системой поставлена задача определить вероятность несоответствия конкретного человека его биометрическому эталону. Такой подход, а также мультимодальность системы, позволяют с высокой точностью подтверждать личность обучающегося без финансового ущерба и удобства, при этом обладая разными возможностями для взаимодействия и контроля деятельности на экзамене.

Теоретический анализ привело к выводам о перспективности мультимодальной системы при идентификации личности в условиях дистанционного образования. Также в статье

представлена возможность идентификации по структуре лица, клавиатурному почерку, ЭКГ, а также особенностям радужной оболочки глаза и голоса, которые являются наиболее перспективными для применения в широкой образовательной практике.

UDC 611.018.24
IRSTI 65.09.05

DOI 10.56339/2305-9397-2022-3-3-269-275

Kazhymurat A.T., master of technical sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-5359-5528>

JSC «Almaty Technological University», Tole bi 100, A05H0E2, Almaty, Kazakhstan, assemay2006.87@mail.ru

Alberto C.S., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-9324-1342>

University Santiago de Compostela, Praza Pío XII, 3 27001 Spain, Lugo, albertocepeda@usc.es

Uazhanova R.U., doctor of technical science, <https://orcid.org/0000-0002-8515-6025>

JSC «Almaty Technological University», Tole bi 100, A05H0E2, Almaty, Kazakhstan, raushan_u67@mail.ru

Tungyshbayeva U.O., PhD, <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-0593-1130>

JSC «Almaty Technological University», Tole bi 100, A05H0E2, Almaty, Kazakhstan, ulbala_84@mail.ru

THE INFLUENCE OF THE COMPLEX FOOD SUPPLEMENT «PRAM» ON THE REDUCTION OF MICROORGANISMS IN COLLAGEN-CONTAINING RAW MATERIALS

ANNOTATION

Sanitary and microbiological examination of raw materials is relevant today, as it allows to guarantee the sanitary purity of food raw materials and products produced from them, as well as to diagnose the source of infection.

In this article, the microbiological purity of raw materials containing horse collagen was studied in the treatment of microbiological contamination with PRAM complex food mixture based on an aqueous solution of plant extracts (linden flowers, oat husks, plantain, sea buckthorn and grapes) with antimicrobial and antibacterial properties.

"PRAM" nutritional supplement for horse raw materials containing collagen has shown a synergistic effect in suppressing the large-scale growth of microorganisms in the raw materials since the composition based on an aqueous solution of propylene glycol, citric acid and plant extracts from the initial stage of development of the colonies of microorganisms by creating an optimal pH environment (preventing the development of microorganisms).

The combination of properties of "PRAM" made it possible to transfer the microorganisms to the stationary (latent) phase, thereby slowing down and stopping the initial growth period of the colonies of microorganisms.

As a result, the effect of 0.05% PRAM complex food mixture on raw materials with collagen at 40 °C was able to influence the required level of microorganisms within 40 minutes.

An indicator of the amount of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, as well as mold fungi, yeast, spore-forming bacteria was able to have a positive effect.

Key words: collagen containing materials, microorganism, complex food supplement

Introduction. The term meat refers to the flesh, skeletal muscle and any attached connective tissue or fat excluding bone and bone marrow [1,2].

Meat is a good source of protein, essential fatty acids, minerals and vitamins but easily perishable because it provides the suitable medium for the growth of various microorganisms [3]. Contamination of raw meat easily occurs from external sources during bleeding, handling, and processing via knives, tools, clothes, hands, and air [4]. The contaminated meat and meat products readily cause a variety of biological, chemical, physical, and particularly microbial food hazards [5].