



ВЫПУСК № 2 (66) 2025
сәуір-мамыр-маусым; апрель-май-июнь

ХАБАРШЫСЫ

МАНАШ ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ СӨЛТҮСТІК
ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІНІҢ

ВЕСТНИК

СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ МАНАША КОЗЫБАЕВА

ISSN 2958-003X (Print)

ISSN 2958-0048 (Online)

Индексі 74935

Индекс 74935

М. ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ СҚУ
ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК
СКУ ИМЕНИ М. КОЗЫБАЕВА

№ 2 (66)
сәуір – мамыр – маусым

Петропавл
2025

Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университетінің Хабаршысы
Вестник Северо-Казакхстанского университета имени Манаша Козыбаева
Bulletin of Manash Kozybayev North Kazakhstan University

Басылымы II (LXVI)

Выпуск II (LXVI)

Volume II (LXVI)

Жылына 4 рет басылып шығарылады

Выходит 4 раза в год

Published 4 times a year

Бас редактор:

Демьяненко Александр Валентинович, «Энергетика және радиоэлектроника» кафедрасының профессоры, техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (доцент).

Редактор:

Островская Валерия Станиславовна, М. Қозыбаев атындағы СҚУ ғылым департаментінің әдіскері, магистр.

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

I. ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАР

Доскенова Бану Бейсеновна, жауапты хатшы, биология ғылымдарының кандидаты, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Пашков Сергей Владимирович, география ғылымдарының кандидаты, математика және жаратылыстану ғылымдары факультетінің деканы, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Поляков Владилен Васильевич, химия ғылымдарының докторы, профессор, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Макаров Сергей Викторович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Алтай мемлекеттік университеті (Барнаул, Ресей);

Вендт Ян, PhD докторы, профессор, Гданьск университеті (Гданьск, Польша).

II. БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Жумагул Молдир Жакыпжановна, жауапты хатшы, PhD докторы, «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК филиалы Астана ботаникалық бағының флора және өсімдік ресурстары зертханасының кіші ғылыми қызметкері (Астана, Қазақстан);

Петков Николай, PhD докторы, Болгарияның құстарды қорғау қоғамының жетекші ғылыми қызметкері (София, Болгария);

Сибатаев Ануарбек Каримович, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті КЕАҚ биология ғылымдарының докторы, биология, өсімдіктерді қорғау және карантині кафедрасының меңгерушісі (Астана, Қазақстан);

Гаврилов Андрей Эдуардович, биология ғылымдарының кандидаты, Зоология институтының жетекші ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан);

Какабаев Ануарбек Аязбаевич, биология ғылымдарының кандидаты, Ғылым және инновациялар жөніндегі Басқарма мүшесі, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Кубентаев Серик Аргынбекович, PhD докторы, «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК филиалы Астана ботаникалық бағы флора және өсімдік ресурстары зертханасының доценті (Астана, Қазақстан).

III. ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Добровольская Лиана Валерьевна, жауапты хатшы, педагогика ғылымдарының кандидаты (PhD), аға оқытушы, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Аморетти Гуидо, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Генуя университеті (Генуя, Италия);

Мурзалинова Алма Жакимовна, педагогика ғылымдарының докторы, «Педагогика және психология» кафедрасының профессоры, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Нұрбекова Жанат Кунапияновна, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Халықаралық Ақпараттандыру Академиясының және ҚР педагогика ғылымдары Академиясының академигі, Абай атындағы ҚазҰПУ профессор-зерттеушісі (Алматы, Қазақстан);

Тагильцева Наталия Григорьевна, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Орал мемлекеттік педагогикалық университеті (Екатеринбург, Ресей);

Писарева Светлана Анатольевна, Ресей білім академиясының корреспондент-мүшесі, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, А.И. Герцен атындағы Ресей мемлекеттік педагогикалық университетінің ғылыми жұмыс жөніндегі проректоры (Санкт-Петербург, Ресей);

Тряпицына Алла Прокофьевна, Ресей білім академиясының корреспондент-мүшесі, педагогика ғылымдарының

докторы, профессор, А.И. Герцен атындағы Ресей мемлекеттік педагогикалық университетінің ғылыми жұмыс жөніндегі проректоры (Санкт-Петербург, Ресей).

IV. ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Кендир Евгений Иванович, жауапты хатшы, экономика ғылымдарының докторы, «Экономика, есеп және қаржы» кафедрасының доценті, М.Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Алессандро Фигус, саяси ғылымдар кандидаты, PhD, профессор, Оңтүстік Лацио Кассино университеті ректорының кеңесшісі (Кассино, Италия);

Даржанова Мунира Шамсутдиновна, экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Каспий университеті (Алматы, Қазақстан);

Лыман Игорь Игоревич, тарих ғылымдарының докторы, профессор, Бердянск мемлекеттік педагогикалық университеті (Бердянск, Украина);

Мамедзаде Ильхам Рамиз Оглу, философия ғылымдарының докторы, профессор, Баку ғылым академиясы (Баку, Әзірбайжан);

Нефас Саулос, әлеуметтану ғылымдарының докторы, профессор, Миколас Ромерис университеті (Вильнюс, Литва);

Патласов Олег Юрьевич, экономика ғылымдарының докторы, профессор, Омбы гуманитарлық академиясы (Омбы, Ресей);

Сандыбаев Жалғас Саудақасулы, философия ғылымдарының докторы, «Нұр Мұбарак» Египет ислам мәдениеті университеті (Алматы, Қазақстан).

V. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАР

Кантарбаева Эльмира Ерболовна, жауапты хатшы, «Агрономия және орман шаруашылығы» кафедрасының доценті, PhD, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Шаяхметова Алтын Сейтахметқызы, а/ш.ғ.к., агротехнология факультетінің деканы, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Сиволоп Виктор Николаевич, а/ш.ғ.д., аға оқытушы, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Ташев Александр Николов, PhD докторы, профессор, орман техникалық университеті (София, Болгария);

Го Дунвэй, PhD докторы, Солтүстік-Батыс университеті (Янлин, Қытай);

Кармело Дацци, а/ш.ғ.д., профессор, Палермо университеті (Палермо, Италия);

Хань Цинь Фан, PhD докторы, Солтүстік-Батыс университеті (Янлин, Қытай);

Шань Вэйсинь, PhD докторы, Солтүстік-Батыс университеті (Янлин, Қытай);

Джузенне Ло Папа, Ph. D., Палермо университеті (Палермо, Италия).

VI. ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Шاپорева Анна Васильевна, жауапты хатшы, «Құрылыс және дизайн» кафедрасының меңгерушісі, доцент, PhD, халықаралық ақпараттандыру академиясының академигі, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Ивель Виктор Петрович, техника ғылымдарының докторы, профессор, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Косых Анатолий Владимирович, техника ғылымдарының докторы, профессор, Омбы мемлекеттік техникалық университеті (Омбы, Ресей);

Попов Андрей Юрьевич, техника ғылымдарының докторы, профессор, Омбы мемлекеттік техникалық университеті (Омбы, Ресей);

Кошеков Кайрат Темирбаевич, техника ғылымдарының докторы, профессор, «Азаматтық авиация академиясы» АҚ (Алматы, Қазақстан);

Кузнецова Виктория Николаевна, техника ғылымдарының докторы, доцент, Сібір мемлекеттік автомобиль-жол академиясы (Омбы, Ресей);

Савостин Алексей Александрович, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан).

VII. АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Куликова Валентина Петровна, жауапты хатшы, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Filippo Arrichiello, PhD докторы, Кассино және Оңтүстік Лацио университетінің, «Электротехника және информатика басқару жүйелері» кафедрасының профессоры (Италия);

Alessandro Cantelli-Forti, PhD докторы, Ұлттық радиолокациялық және бақылау жүйелері зертханасы (RaSS), Италия;

Alberto Lupidi, PhD докторы, Ұлттық радиолокациялық және бақылау жүйелері зертханасы (RaSS), Италия;

Levashenko Vitaly, PhD докторы, Жилин университетінің профессоры (Жилин, Словакия);

Zaitseva Elena, PhD докторы, Жилин университетінің профессоры (Жилин, Словакия).

VIII. ФИЛОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАР

Жуанышпаева Самал Жаметовна, жауапты хатшы, филология ғылымдарының кандидаты, «Практикалық қазақ тілі» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Дроботенко Юлия Борисовна, педагогика ғылымдарының докторы, ОмГПУ Шет тілдері кафедрасының профессоры (Омбы, Ресей);

Ержан Петек, PhD докторы, Токат Газиосманпаша Университеті (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi), Түркия;

Кадыров Жанбай Турарович, филология ғылымдарының кандидаты, «Қазақ тілі мен әдебиеті» кафедрасының профессоры, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Какимова Майра Еренганповна, филология ғылымдарының кандидаты, «Герман-роман филологиясы» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);

Крылова Людмила Анатольевна, педагогика ғылымдарының докторы, «Орыс тілі мен әдебиеті» кафедрасының еңбек сіңірген профессоры (профессоры), М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);
Мухамеджанова Гульмира Тастемировна, PhD докторы, «Қазақ тілі мен әдебиеті» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);
Сабиева Елена Викторовна, филология ғылымдарының кандидаты, «Орыс тілі мен әдебиеті» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан);
Стодден Роберт, Маноадағы Гавайи университетінің профессоры (АҚШ Гонолулу, Гавай аралдары);
Таласпаева Жанар Серкешовна, филология ғылымдарының кандидаты, «Қазақ тілі мен әдебиеті» профессоры, М. Қозыбаев атындағы СҚУ (Петропавл, Қазақстан).

Главный редактор:

Демьяненко Александр Валентинович, профессор кафедры «Энергетика и радиоэлектроника», кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент)

Редактор:

Островская Валерия Станиславовна, методист Департамента науки СКУ им. М. Козыбаева, магистр

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

I. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Доскенова Бану Бейсеновна, ответственный секретарь, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «География и экология», СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Пашков Сергей Владимирович, кандидат географических наук, декан факультета математики и естественных наук, СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Поляков Владилен Васильевич, доктор химических наук, профессор, СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Макаров Сергей Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия);

Вендт Ян, доктор PhD, профессор, Гданьский университет (Гданьск, Польша).

II. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Жумагул Молдир Жакыпжановна, ответственный секретарь, доктор PhD, младший научный сотрудник лаборатории флоры и растительных ресурсов Астанинского ботанического сада филиала РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» (Астана, Казахстан);

Петков Николай, доктор PhD, ведущий научный сотрудник Болгарского общества защиты птиц (София, Болгария);

Сибатаев Ануарбек Каримович, доктор биологических наук, заведующий кафедрой «Биология, защита и карантин растений» НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина» (Астана, Казахстан);

Гаврилов Андрей Эдуардович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института зоологии (Алматы, Казахстан);

Какабаев Ануарбек Аязбаевич, кандидат биологических наук, член Правления по науке и инновациям СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Кубентаев Серик Аргынбекович, доктор PhD, ассоциированный профессор лаборатории флоры и растительных ресурсов Астанинского ботанического сада филиала РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» (Астана, Казахстан).

III. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Добровольская Лиана Валерьевна, ответственный секретарь, кандидат педагогических наук (PhD), старший преподаватель, СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Аморетти Гуидо, доктор педагогических наук, профессор, Университет Генуи (Генуя, Италия);

Мурзалинова Алма Жакимовна, доктор педагогических наук, профессор, СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Нурбекова Жанат Кунапияновна, доктор педагогических наук, профессор, академик Международной Академии Информатизации и Академии педагогических наук РК, профессор-исследователь КазНПУ им. Абая (Алматы, Казахстан);

Тагильцева Наталия Григорьевна, доктор педагогических наук, профессор, Уральский государственный педагогический университет (Екатеринбург, Россия);

Писарева Светлана Анатольевна, член-корреспондент Российской академии образования, доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной работе Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург, Россия);

Тряпицына Алла Прокофьевна, академик Российской академии образования, доктор педагогических наук, профессор, директор института педагогики Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург, Россия).

IV. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Кендох Евгений Иванович, ответственный секретарь, доцент кафедры «Экономика, учет и финансы», доктор экономических наук, СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Алессандро Фигус, кандидат политических наук, PhD, профессор, советник ректора университета Кассино Южного Лацио (Кассино, Италия);

Даржанова Мунира Шамсутдиновна, кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Каспийский университет (Алматы, Казахстан);

Лыман Игорь Игоревич, доктор исторических наук, профессор, Бердянский государственный педагогический университет (Бердянск, Украина);

Мамедзаде Ильхам Рамиз Оглу, доктор философских наук, профессор, Академия наук Баку (Баку, Азербайджан);

Нефас Саулос, доктор социологических наук, профессор, университет им. Миколаса Ромериса (Вильнюс, Литва);

Патласов Олег Юрьевич, доктор экономических наук, профессор, Омская гуманитарная академия (Омск, Россия);

Сандыбаев Жалгас Саудакасулы, доктор философских наук, Египетский университет исламской культуры «Нур Мубарак» (Алматы, Казахстан).

V. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Кантарбаева Эльмира Ерболовна, ответственный секретарь, доцент кафедры «Агрономия и лесоводство», PhD, SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Шаяхметова Алтын Сейтахметовна, кандидат сельскохозяйственных наук, декан агротехнологического факультета, SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Сиволоп Виктор Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Ташев Александр Николов, доктор PhD, профессор, Лесотехнический университет (София, Болгария);

Го Дунвей, доктор PhD, Северо-Западный университет (Янлин, Китай);

Кармелло Дацци, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Университет Палермо (Палермо, Италия);

Хан Цинфан, доктор PhD, Северо-Западный университет (Янлин, Китай);

Шань Вейсин, доктор PhD, Северо-Западный университет (Янлин, Китай);

Джозеппе Ло Папа, доктор PhD, Университет Палермо (Палермо, Италия).

VI. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шапорева Анна Васильевна, ответственный секретарь, заведующий кафедрой «Строительство и дизайн», доцент, PhD, академик Международной академии информатизации, SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Ивель Виктор Петрович, доктор технических наук, профессор, SKU им. М. Козыбаева SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Косых Анатолий Владимирович, доктор технических наук, профессор, Омский государственный технический университет (Омск, Россия);

Попов Андрей Юрьевич, доктор технических наук, профессор, Омский государственный технический университет (Омск, Россия);

Кошеков Кайрат Темирбаевич, доктор технических наук, профессор, АО «Академия гражданской авиации» (Алматы, Казахстан);

Кузнецова Виктория Николаевна, доктор технических наук, доцент, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (Омск, Россия);

Савостин Алексей Александрович, кандидат технических наук, профессор, SKU им. М.Козыбаева (Петропавловск, Казахстан).

VII. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Куликова Валентина Петровна, ответственный секретарь, кандидат технических наук, профессор кафедры «Информационно-коммуникационные технологии», SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Filippo Arrichiello, доктор PhD, профессор кафедры техники управления электротехники и информатики Университета Кассино и Южного Лацио (Италия);

Alessandro Cantelli-Forti, доктор PhD, Национальная лаборатория радиолокационных систем и систем наблюдения (RaSS), Италия;

Alberto Lupidi, доктор PhD, Национальная лаборатория радиолокационных систем и систем наблюдения (RaSS), Италия;

Levashenko Vitaly, доктор PhD, профессор университета Жилина (Жилин, Словакия);

Zaitseva Elena, доктор PhD, профессор университет Жилина (Жилин, Словакия).

VIII. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Жуанышпаева Самал Жаметовна, ответственный секретарь, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Практический казахский язык», SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Дроботенко Юлия Борисовна, доктор педагогических наук, профессор кафедры иностранных языков ОмГПУ (Омск, Россия);

Ержан Петек, доктор PhD, Университет Токат Газиосманпаша, Турция (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi);

Кадыров Жанбай Турарович, кандидат филологических наук, профессор кафедры «Казахский язык и литература», SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Какимова Майра Еренгаиповна, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Германо-романская филология», SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Крылова Людмила Анатольевна, доктор педагогических наук, заслуженный профессор (профессор) кафедры «Русский язык и литература», SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Мухамеджанова Гульмира Тастемировна, доктор PhD, доцент кафедры «Казахский язык и литература», SKU им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Сабиева Елена Викторовна, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Русский язык и литература», СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан);

Стодден Роберт, профессор Гавайского университета в Маноа (Гонолулу, Гавайские острова, США);

Таласпаева Жанар Серкешовна, кандидат филологических наук, профессор кафедры «Казахский язык и литература», СКУ им. М. Козыбаева (Петропавловск, Казахстан).

Editor-in-Chief:

Aleksandr Demyanenko, Professor at the Department of Energetics and Radio Electronics, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Editor:

Ostrovskaya Valeria, methodologist of the Department of science, Kozybayev University, master

EDITORIAL BOARD:

I. NATURAL SCIENCES

Banu Doskenova, executive secretary, candidate of biological sciences, senior lecturer, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Sergey Pashkov, candidate of geographical sciences, Dean of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Vladilen V. Polyakov, doctor of chemical sciences, Professor, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Sergey Makarov, doctor of physical and mathematical sciences, professor, Altai State University (Barnaul, Russia);

Wendt Jan, PhD, professor, University of Gdansk (Gdansk, Poland).

II. BIOLOGICAL SCIENCES

Moldir Zhumagul, executive secretary, PhD, junior researcher at the laboratory of flora and plant resources of the Astana Botanical Garden, branch of the RSE Institute of Botany and Phytointroduction (Astana, Kazakhstan);

Nikolay Petkov, PhD, leading researcher at the Bulgarian Society for the Protection of Birds (Sofia, Bulgaria);

Anuarbek Sibataev, doctor of biological sciences, Head of the Department of Biology, Protection and Quarantine of Plants, NJSC Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin (Astana, Kazakhstan);

Andrey Gavrilov, candidate of biological sciences, leading researcher at the Institute of Zoology (Almaty, Kazakhstan);

Anuarbek Kakabaev, Candidate of Biological Sciences, Board Member for Science and Innovation at Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Serik Kubentaev, PhD, associate professor of the laboratory of flora and plant resources of the Astana Botanical Garden, branch of the RSE Institute of Botany and Phytointroduction (Astana, Kazakhstan).

III. PEDAGOGICAL SCIENCES

Liana Dobrovolskaya, executive secretary, candidate of pedagogical sciences (PhD), senior lecturer, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Amoretti Guido, doctor of pedagogical sciences, professor, University of Genoa (Genoa, Italy);

Alma Murzalinova, doctor of pedagogical sciences, professor of the Pedagogy and Psychology Department, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Zhanat Nurbekova, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the International Academy of Informatization and the Academy of Pedagogical Sciences of the Republic of Kazakhstan, Research Professor at Abai Kazakh National Pedagogical University (Almaty);

Natalia Tagiltseva, doctor of pedagogical sciences, professor, Ural State Pedagogical University (Yekaterinburg, Russia);

Svetlana Pisareva, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research at the Herzen State Pedagogical University of Russia (St. Petersburg, Russia);

Alla Tryapitsyna, Academician of the Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Director of the Institute of Pedagogy at the Herzen State Pedagogical University of Russia (St. Petersburg, Russia).

IV. SOCIAL AND HUMANITARIAN SCIENCES

Yevgeniy Kendyukh, Executive Secretary, Associate Professor at the Department of Economics, Accounting, and Finance, Doctor of Economic Sciences, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Alessandro Figus, candidate of political sciences, PhD, Professor, Advisor to the Rector of the University of Cassino South Lazio (Cassino, Italy);

Munira Darzhanova, candidate of economic sciences, associate professor, Caspian University (Almaty, Kazakhstan);

Igor Lyman, doctor of historical sciences, professor, Berdyansk State Pedagogical University (Berdyansk, Ukraine);

Ilham Ramiz Oglu Mammadzade, doctor of philosophy, professor, Baku Academy of Sciences (Baku, Azerbaijan);

Nefas Saulius, doctor of sociology, professor, University Mykolas Romeris (Vilnius, Lithuania);

Oleg Patlasov, doctor of economics, professor, Omsk Humanitarian Academy (Omsk, Russia);

Zhalgas Sandybayev, doctor of philosophy, Egyptian University of Islamic Culture "Nur Mubarak" (Almaty, Kazakhstan).

V. AGRICULTURAL SCIENCES

Elmira Kantarbayeva, Executive Secretary, Associate Professor at the Department of Agronomy and Forestry, PhD, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Altyn Shayakhmetova, candidate of agricultural sciences, Dean of the Faculty of Agrotechnology, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Viktor Sivolap, doctor of agricultural sciences, Senior lecturer, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);

Alexander Tashev, PhD, professor, Forestry Engineering University (Sofia, Bulgaria);
Guo Dongwei, PhD, Northwestern University (Yangling, China);
Carmello Dazzi, PhD, Professor, University of Palermo (Palermo, Italy);
Han Qingfang, PhD, Northwestern University (Yangling, China);
Shan Weixin, PhD, Northwestern University (Yangling, China);
Joseppe Lo Papa, PhD, University of Palermo (Palermo, Italy).

VI. TECHNICAL SCIENCES

Anna Shaporeva, Executive Secretary, Head of the Department of Construction and Design, Associate Professor, PhD, Academician of the International Academy of Informatization, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Viktor Ivel, doctor of technical sciences, professor, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Anatoly Kosykh, doctor of technical sciences, professor, Omsk State Technical University (Omsk, Russia);
Andrey Popov, doctor of technical sciences, professor, Omsk State Technical University (Omsk, Russia);
Kairat Koshekov, doctor of technical sciences, professor, JSC "Academy of Civil Aviation" (Almaty, Kazakhstan);
Victoria Kuznetsova, doctor of technical sciences, associate professor, Siberian State Automobile and Road Academy (Omsk, Russia);
Alexey Savostin, candidate of technical sciences, professor, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan).

VII. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Valentina Kulikova, executive secretary, candidate of technical sciences, professor of the Department of Information and Communication Technologies, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Filippo Arrichiello, PhD, professor of the Department of Control Engineering, Electrical Engineering and Computer Science, University of Cassino and Southern Lazio (Italy);
Alessandro Cantelli-Forti, PhD, National Laboratory of Radar and Surveillance Systems (RASS), Italy;
Alberto Lupidi, PhD, National Laboratory of Radar and Surveillance Systems (RASS), Italy;
Vitaly Levashenko, PhD, professor at the University of Zilina (Zilin, Slovakia);
Elena Zaitseva, PhD, professor at the University of Zilina (Zilin, Slovakia).

VIII. PHILOLOGICAL SCIENCES

Samal Zhuanyshpayeva, executive secretary, candidate of philological sciences, associate professor of the department of «Practical Kazakh language», Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Yulia Drobotenko, doctor of pedagogical sciences, professor of the Department of Foreign Languages (Interfaculty) of OmSPU (Omsk, Russia);
Yerzhan Petek, PhD, Turkey, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi University;
Zhanbai Kadyrov, candidate of philological sciences, professor of the department «Kazakh language and literature», Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Mayra Kakimova, candidate of philological sciences, associate professor of the Department of German-Romance Philology, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Lyudmila Krylova, doctor of pedagogical sciences, honored professor (professor) of the Department of Russian Language and Literature, Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Gulmira Mukhamedzhanova, PhD, associate professor of the Department of «Kazakh Language and Literature», Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Elena Sabieva, candidate of philological sciences, associate professor of the department «Russian language and literature», Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan);
Robert Stodden, professor at the University of Hawaii at Manoa (USA, Honolulu, Hawaiian Islands);
Zhanar Talaspayeva, candidate of philological sciences, professor of the Department of «Kazakh language and literature», Kozybayev University (Petropavlovsk, Kazakhstan).

М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университетінің Хабаршысы / Вестник Северо-Казахстанского университета имени М. Козыбаева.

Шығарылым № 2 (66). – Петропавл: М. Қозыбаев атындағы СҚУ, 2025. – 263 б. / Выпуск № 2 (66). – Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2025. – 263 с.

Журнал РҒНИ (eLIBRARY) деректер базасына енгізілген / Журнал включен в базу данных РИНЦ (eLIBRARY).

ISSN 2958-003X (Print)
ISSN 2958-0048 (Online)

© М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, 2025 ж.,
Петропавл қ.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАР / ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ / NATURAL SCIENCES

Беркамалов Д.Р., Амангельдинов Т.Э., Ишин И.С., Мурзабаева М.Д., Кантаев С.Е. Оценка факторов риска развития остеопороза среди населения г. Петропавловска.....	11
Доскенова Б.Б., Садуов М.Ж., Садуова А.Б. Автоматизированные системы экологического мониторинга хозяйствующих субъектов как неотъемлемая часть единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов.....	22
Романов Д.А, Пиневский Д.В., Демидов Д.В. Роль ПСА в ранней диагностике рака простаты: ретроспективный анализ данных онкокабинета поликлиники №1 СКО.....	28

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGICAL SCIENCES

Noskov M.A., Babenko A.S., Sushchev D.V., Spiridonov M.I. Bioecological features of <i>Ixodes persulcatus</i> and <i>Dermacentor reticulatus</i> in natural and anthropogenic disturbed territories of Kemerovo region	35
Гюльмамедова Шалала Адил кызы Красивоцветущие кустарники парков и садов Апшерона.....	43
Курбанбаева Ж.Д., Кеженева Д.Д. Ранневесенние лекарственные растения Согровского заказника Северо-Казахстанской области.....	52
Маратова А.С. Петропавл қаласының дендрофлора өкілдеріндегі флуктуациялық асимметрияны зерттеу.....	59

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PEDAGOGICAL SCIENCES

Khalilov Rashad Hamid AI and games as translanguaging tools in AFL and EFL classrooms.....	69
Rakhmetova Sh.S. The individual approach in teaching a foreign language.....	76
Sakayeva A.N., Chemodanova G.I., Mukusheva S.B. Monitoring the competencies of the continuous professional development of future teachers: motivational and target component.....	83
Грозовский Н.Н. Применение ГИС-технологий на уроках географии	93
Казиев Ш.М., Усеинов Б.М., Шаймерденова М.А. 2024-2025 оқу жылы аясында «Механикалық тербелістер мен толқындар» физика бөлімі бойынша педагогикалық эксперимент нәтижелерін талдау.....	106
Мурзалинова А.Ж., Уалиева Н.Т., Чемоданова Г.И., Кабдирова А.А. Айтымова А.Н. Эмоциональный интеллект как background компетенций непрерывного профессионального развития будущих педагогов.....	114

ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ / SOCIAL AND HUMAN SCIENCES

Абуов Н.А., Бекмурзина А.Н. XIX-XX ғасырдың басындағы Петропавл тұрғындары құрамының қалыптасу тарихы.....	129
Салтурина А.М., Протасова О.В. Особенности коммерциализации технологий в Казахстане.....	142

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

Асаубаев Р.Ш., Сиволап В.Н., Витмер С.С., Сарычев С.М., Кехян Г.Г. Оценка уровня обеспеченности населения Республики Казахстан продуктами животноводства	148
Жүнісов А.Е., Айтенов А.Н. Солтүстік Қазақстанда «СК-ПРОТЕИН» ЖШС-інде мал терілерінен белокты азықтық ұнтақ дайындау технологиясын жасау.....	155

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / TECHNICAL SCIENCES

Риттер Е.С., Умаров Н., Риттер Д.В., Зыкова Н.В. Обзор и анализ современных систем мониторинга показателей жизнедеятельности человека.....	161
Савостин А.А., Савостина Г.В., Баранов А.И. Система двухфакторной идентификации автомобилей для пропускного пункта.....	167

АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР / ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ / INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Adilbekov A., Semenyuk V., Proselkov A. Development of a classification model for UAVs and birds based on the YOLOv9 neural network to improve anti-drone systems.....	175
Kulikova E.V. Agile methodologies in banking software: a case-based analysis of implementation at Smart Solution.....	184
Ismail Oztel, Celal Ceken Scalable pipelines for instant object detection: deploying YOLO models with Apache Kafka for high-throughput inference.....	194
Куликов В.П., Куликова В.П., Кухаренко Е.В. Интеграция ИИ и СППР в междисциплинарной подготовке ИТ-специалистов: кейс-подход к разработке интерфейсов прямого манипулирования.....	207
Мунтинов К.Д. ChatGPT, Deepseek, Grok сияқты LLM-ді студенттердің жұмыстарын бағалауға қолдану.....	220

ФИЛОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHILOLOGICAL SCIENCES

Fedoskina G.V. A brief overview of strategies and techniques for translating poetic discourse.....	231
---	-----

Kapezova G.K. Cultural and linguistic features in the localization of cartoon characters.....	238
Khasanova N.Z., Mukatayeva K.B. Translation of culture-bound words, expressions, and proverbs from kazakh into english (based on the material of the trilogy "The nomads" by I. Yessenberlin).....	245
Абдуова Б.С., Тулешева Г.К. Тұлғаға бағыттай оқыту – тілді сапалы үйретудің негізі.....	254
Редакционная политика	261

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАР / ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ /
NATURAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-11-21

УДК 616-002.77

МРНТИ 76.29.31

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСТЕОПОРОЗА
СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ Г. ПЕТРОПАВЛОВСКА

Беркамалов Д.Р.¹, Амангельдинов Т.Э.¹, Ишин И.С.², Мурзабаева М.Д.^{1*},
Кантаев С.Е.³

^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан,

² КГУ «Гимназия «БЭСТ», Петропавловск, Казахстан

³ КГП на ПХВ «Многопрофильная больница скорой медицинской помощи»
Петропавловск, Казахстан

* Автор для корреспонденции: madina.cafclindis2022@mail.ru

Аннотация

Данная статья посвящена исследованию факторов риска развития остеопороза, сфокусированных на анкетировании пациентов, прикрепленных к поликлиникам. Авторы осуществили комплексный анализ влияния возраста, пола, генетической предрасположенности, уровня физической активности и питания на вероятность развития остеопороза у пациентов различных возрастных и социодемографических групп.

Методология исследования включала анкетирование большой выборки пациентов, посещающих поликлиники, с последующим подведением итоговых данных в виде диаграмм. В результате были выявлены ключевые факторы риска и их взаимосвязи с развитием остеопороза. Полученные данные представлены в наглядной форме, что обеспечивает легкость интерпретации и позволяет выделить наиболее значимые аспекты.

На основе проведенного исследования авторы делают вывод о необходимости учета указанных факторов при оценке риска остеопороза и разработке индивидуализированных подходов к профилактике и лечению. Результаты работы могут быть полезны для врачей общей практики, специализирующихся на профилактике и ранней диагностике остеопороза, а также для разработки социальных программ по улучшению здоровья населения.

Ключевые слова: факторы риска, остеопороз, пациенты прикрепленные к поликлиникам, анкетирование, профилактика, диагностика.

ПЕТРОПАВЛ ҚАЛАСЫНЫҢ ТҮРҒЫНДАРЫ АРАСЫНДА ОСТЕОПОРОЗДЫҢ
ДАМУ ҚАУІП ФАКТОРЛАРЫН БАҒАЛАУ

Беркамалов Д.Р.¹, Амангельдинов Т.Э.¹, Ишин И.С.², Мурзабаева М.Д.^{1*},
Кантаев С.Е.³

^{1*} «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан

² «БЭСТ» гимназиясы» КММ, Петропавл, Қазақстан

³ ШЖҚ «Көпсалалы жедел медициналық жәрдем ауруханасы» КМК
Петропавл, Қазақстан,

* Хат-хабар үшін автор: madina.cafclindis2022@mail.ru

Аңдатпа

Бұл мақала емханаларға тіркелген науқастардың сауалнамасына бағытталған остеопороздың қауіп факторларын зерттеуге арналған. Авторлар әртүрлі жастағы және социодемографиялық топтардағы

пациенттерде остеопороздың даму ықтималдығына жастың, жыныстың, генетикалық бейімділіктің, физикалық белсенділік пен тамақтану деңгейінің әсерін жан-жақты талдады. Зерттеу әдістемесі емханаларға келетін науқастардың үлкен үлгісіне сауалнама жүргізілді, содан кейін диаграмма түрінде қорытынды деректерді шығаруды қамтыды. Нәтижесінде негізгі қауіп факторлары және олардың остеопороздың дамуымен байланысы анықталды. Алынған мәліметтер көрнекі түрде ұсынылған, бұл түсіндірудің қарапайымдылығын қамтамасыз етеді және ең маңызды аспектілерді бөліп көрсетуге мүмкіндік береді. Жүргізілген зерттеу негізінде авторлар остеопороз қаупін бағалау және алдын алу мен емдеудің жекелендірілген тәсілдерін әзірлеу кезінде осы факторларды ескеру қажеттілігі туралы қорытынды жасады. Жұмыс нәтижелері остеопороздың алдын алуға және ерте диагностикалауға маманданған жалпы тәжірибелік дәрігерлерге, сондай-ақ халықтың денсаулығын жақсартуға арналған әлеуметтік бағдарламаларды әзірлеуге пайдалы болуы мүмкін.

Кілт сөздер: қауіп факторлары, остеопороз, емханаларға тіркелген науқастар, сауалнама, алдын алу, диагностика.

ASSESSMENT OF RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF OSTEOPOROSIS AMONG THE POPULATION OF PETROPAVLOVSK

Berkamalov D.R.¹, Amangeldinov T.E.¹, Ishin I.S.², Murzabayeva M.D.^{1*},
Kantayev S.E.³

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

²*MSI "Gymnasium "Best", Petropavlovsk, Kazakhstan*

³*"Multidisciplinary Emergency Medicine Hospital", Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: madina.cafclindis2022@mail.ru*

Abstract

This article is devoted to the study of risk factors for the development of osteoporosis, focused on the survey of patients assigned to polyclinics. The authors carried out a comprehensive analysis of the influence of age, gender, genetic predisposition, level of physical activity and nutrition on the likelihood of developing osteoporosis in patients of various age and sociodemographic groups.

The methodology of the study included a survey of a large sample of patients visiting polyclinics, followed by summarizing the final data in the form of diagrams. As a result, key risk factors and their interrelationships with the development of osteoporosis were identified. The data obtained are presented in a visual form, which provides ease of interpretation and allows you to highlight the most significant aspects.

Based on the conducted research, the authors conclude that it is necessary to take these factors into account when assessing the risk of osteoporosis and developing individualized approaches to prevention and treatment. The results of the work can be useful for general practitioners specializing in the prevention and early diagnosis of osteoporosis, as well as for the development of social programs to improve public health.

Keywords: risk factors, osteoporosis, patients attached to polyclinics, questionnaires, prevention, diagnosis.

Введение

Остеопороз – многофакторное заболевание опорно-двигательного аппарата человека. поражающее все кости скелета, характеризующее уменьшением массы костной ткани и сопровождающееся снижением плотности и прочности костей и приводящим повышению риска переломов [1]. ВОЗ считает остеопороз глобальной проблемой общественного здоровья, поскольку он оказывает значительное социальное и экономическое бремя на здравоохранение [2]. По эпидемиологической, научной профилактической и клинической значимости ВОЗ ставит сегодня остеопороз на четвертое место после инфекционной, сердечно-сосудистой, опухолевой, эндокринной патологии [3]. По оценкам, около 200 миллионов женщин страдают остеопорозом во всем мире По данным литературы, в последние годы отмечен значительный рост патологии костей и суставов. При чем регистрируется увеличение прогрессирующих

стадий в молодом возрасте [4]. Факторами риска развития остеопороза у населения среднего возраста являются как наследственные и немодифицируемые, так и управляемые факторы, которые можно изменить [5]. К управляемым факторам относятся недостаток кальция и витамина D в рационе курение, злоупотребление алкоголем, малоподвижный образ жизни, низкая масса тела и склонность к падениям [6, 7, 8]. Остеопроз представляет собой важную проблему здравоохранения РК. К 2050 г. в Казахстане ожидается увеличение количества пациентов с переломом бедра на 140% из-за выраженной зависимости частоты этих переломов от возраста. Наибольший темп прироста будут отмечаться у женщин 153% у женщин против 112% у мужчин. С учетом прогнозов по увеличению доли пожилых людей в ближайшие десятилетия будет отмечаться рост числа переломов, ассоциированных с этим заболеванием [9].

Для эффективной профилактики и ранней диагностики остеопороза требуется всестороннее изучение факторов риска, влияющих на его развитие. В данной статье мы обращаем внимание на метод анкетирования, как инструмент сбора данных, чтобы более детально оценить риски развития остеопороза у различных групп населения.

Современные исследования свидетельствуют о том, что разнообразные факторы, такие как возраст, пол, генетическая предрасположенность, уровень физической активности, питание и другие, играют значимую роль в формировании риска развития остеопороза. В свете этого, анкетирование представляет собой эффективный метод для сбора информации о жизненном стиле, медицинской истории и образе питания, что в дальнейшем позволяет провести комплексный анализ влияния этих факторов на состояние костной ткани.

Структурированный опрос пациентов на предмет их здоровья и образа жизни обеспечивает возможность выделения ключевых параметров, связанных с риском остеопороза. В данной статье мы рассмотрим результаты анкетирования, проведенного среди представителей различных возрастных, половых и социокультурных групп, а также проанализируем полученные данные с целью выявления наиболее значимых и влиятельных факторов риска.

Представленный метод анкетирования, как инструмент системного исследования, способствует более глубокому пониманию эпидемиологии остеопороза и формирует основу для разработки более эффективных стратегий профилактики, диагностики и лечения этого заболевания [10].

Методы исследования

Исследование проводилось в формате поперечного среза с использованием метода анкетирования. Целью исследования была оценка факторов риска развития остеопороза среди населения города Петропавловск. Анкетирование проводилось среди пациентов, прикрепленных к поликлиникам, что позволило охватить различные возрастные и социодемографические группы.

Анкетирование проводилось в поликлиниках города Петропавловск в период с 05.10.2023 по 10.12.2023. Участникам исследования предоставлялась анкета, которую они заполняли самостоятельно или с помощью интервьюера.

Таблица 1. Анкета по раннему выявлению факторов риска остеопороза

№ П/П	Фамилия:		
1.	Пол:	мужской	женский
2.	Год рождения:		

3.	Рост (см):				
4.	Вес (кг):				
5.	Были ли у Ваших родственников случаи остеопороза?	нет		да	
6.	Были ли у Вас в прошлом переломы костей?	нет		да	
7.	Как часто Вас беспокоит боль в спине?	никогда	2 – 3 раза в неделю	4 – 6 раз в неделю	каждый день
8.	Возникает ли быстрая утомляемость, требующая перемены позы?	нет		да	
9.	Есть ли у Вас такие заболевания, как сахарный диабет, гипертиреоз, гиперпаратиреоз, болезнь Крона, целиакия, ревматоидный артрит?	нет		да	
10.	Употребляете ли Вы алкоголь?;	нет	иногда	да	регулярно
11.	Куриете ли Вы?	нет	иногда	да	регулярно
12.	Как бы вы оценили свою физическую активность?	высокая		умеренная	низкая
13.	Как часто занимаетесь физическими упражнениями или спортом?	более 3 раз в неделю		1 – 2 раза в неделю	менее 1 раза в неделю
14.	Сколько часов в неделю вы посвящаете упражнениям с нагрузкой (силовые тренировки, подъемы тяжестей)	более 3 часов		1 – 3 часа	менее 1 часа
15.	Сколько часов в неделю Вы проводите на солнце (без защиты от УФ-лучей)?	более 5 часов		2; 5 часов	менее 2 часов
16.	Сколько чашек кофе или чая с высоким содержанием кофеина вы выпиваете в день?	менее 1 чашки		1 – 2 чашки	более 3 чашек
17.	Принимаете ли вы какие-либо лекарства, которые могут влиять на плотность костей?	нет		да	
18.	Была ли у вас в прошлом году оценка плотности костей (DXA сканирование)?	нет		да	
19.	Каково ваше потребление белка в пище?	высокое		умеренное	низкое
20.	Как часто вы употребляете продукты богатые витамином С (апельсины, грейпфруты, клубника)?	ежедневно		несколько раз в неделю	редко
21.	Как часто вы употребляете продукты с высоким содержанием кальция и витамина Д, такие как сыр, творог, молоко, сельдь, лосось, яйца?	4 – 7 раз в неделю		2 – 3 раза в неделю	менее 2 раз в неделю
22.	Подвергались ли вы воздействию факторов, негативно влияющих на костную ткань (например, длительное пребывание в кислых парах, низкая физическая активность, неблагоприятные условия труда)?	нет		да	

23.	Принимали ли Вы глюкокортикоиды (преднизолон, кортизол) более 3 месяцев?	нет	да
-----	--	-----	----

Для обработки данных использовались методы описательной статистики. Результаты представлены в виде средних значений, стандартных отклонений и процентных соотношений. Для визуализации данных применялись диаграммы и гистограммы. Все расчеты проводились с помощью программного обеспечения Excel.

Результаты исследования

Таблица 2. Средний результат по возрастным группам (0-20 низкий риск; 21-36 средний; 37-52 высокий)

Пол	Возраст, лет				
	<40	40-50	50-60	60-70	>70 лет
Женщины	33,8	35,3	34,7	35,5	32
Мужчины	30,05	32,6	33	37,6	31,7

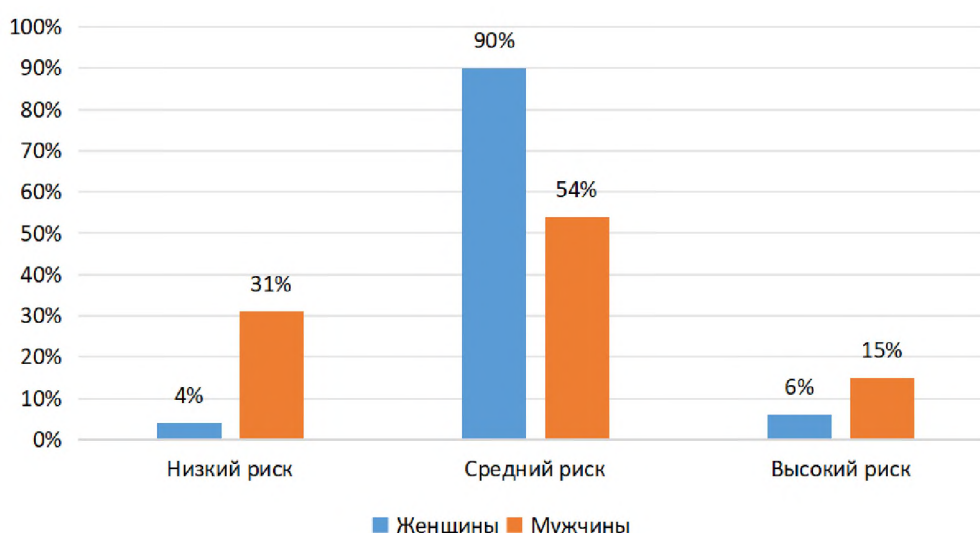


Рисунок 1. Риск развития остеопороза

На рисунке 1 представлено распределение рисков остеопороза среди мужчин и женщин. График наглядно демонстрирует, что у женщин преобладает средний риск развития остеопороза (90%), тогда как у мужчин наблюдается более равномерное распределение: низкий риск – 31%, средний – 54%, высокий – 15% [Рис. 1].

Этот дисбаланс можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, женщины, особенно в постменопаузальный период, теряют костную массу быстрее из-за снижения уровня эстрогена. Во-вторых, мужчины, хотя и менее подвержены остеопорозу в молодом возрасте, с годами также сталкиваются с повышенным риском из-за снижения уровня тестостерона и других возрастных изменений [8].

График также подчеркивает важность профилактических мер для женщин, начиная с раннего возраста, чтобы минимизировать риск развития остеопороза в будущем. Для

мужчин же акцент должен быть сделан на поддержание здорового образа жизни и регулярные медицинские обследования, особенно после 50 лет [3].

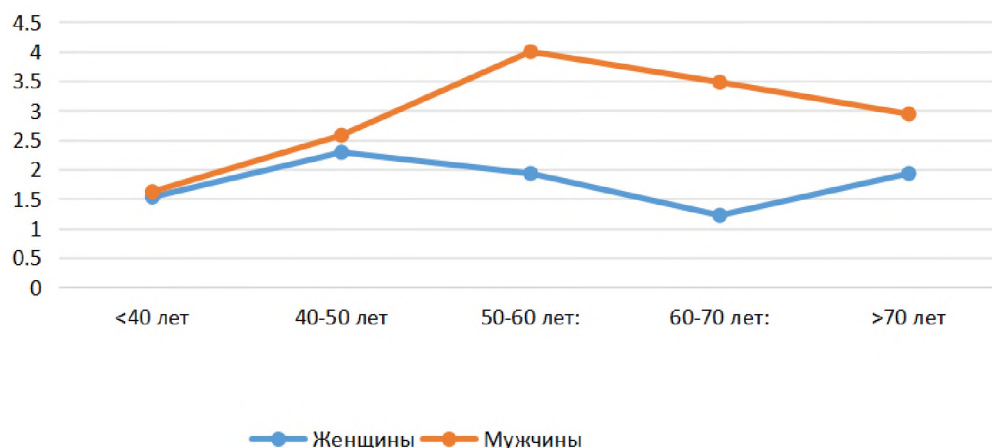


Рисунок 2. Показатель отклонения

Общие Наблюдения: возраст – это один из ключевых факторов, влияющих на риск развития остеопороза. Как видно из таблицы [Таб. 1], с увеличением возраста риск остеопороза постепенно возрастает как у мужчин, так и у женщин. Однако у женщин этот процесс выражен более ярко, особенно после 50 лет, что связано с гормональными изменениями в период менопаузы. У мужчин, хотя и наблюдается увеличение риска с возрастом, динамика менее выражена, что может быть связано с более стабильным гормональным фоном.

Интересно отметить, что у женщин в возрасте 60 – 70 лет риск остеопороза достигает пика (35,5 балла), тогда как у мужчин в этой же возрастной группе показатель составляет 37,6 балла. Это может указывать на то, что мужчины в пожилом возрасте также подвержены значительному риску, особенно если учитывать такие факторы, как снижение физической активности и наличие сопутствующих заболеваний.

Рисунок 2 демонстрирует показатели отклонения риска остеопороза среди мужчин и женщин. Как видно из графика, у женщин стандартное отклонение риска выше, чем у мужчин. Это может быть связано с большей вариативностью факторов, влияющих на здоровье костной ткани у женщин, таких как гормональные изменения, беременность, лактация и менопауза [8].

У мужчин, напротив, отклонение риска менее выражено, что может указывать на более стабильные показатели здоровья костей в молодом и среднем возрасте. Однако с возрастом, как показывает график, отклонение увеличивается, что связано с накоплением факторов риска, таких как снижение физической активности, вредные привычки и наличие хронических заболеваний.

Этот график подчеркивает важность индивидуального подхода к оценке риска остеопороза. Для женщин, особенно в период менопаузы, необходимо более тщательное наблюдение и профилактика, тогда как для мужчин акцент должен быть сделан на поддержание здорового образа жизни и регулярные медицинские обследования [8].

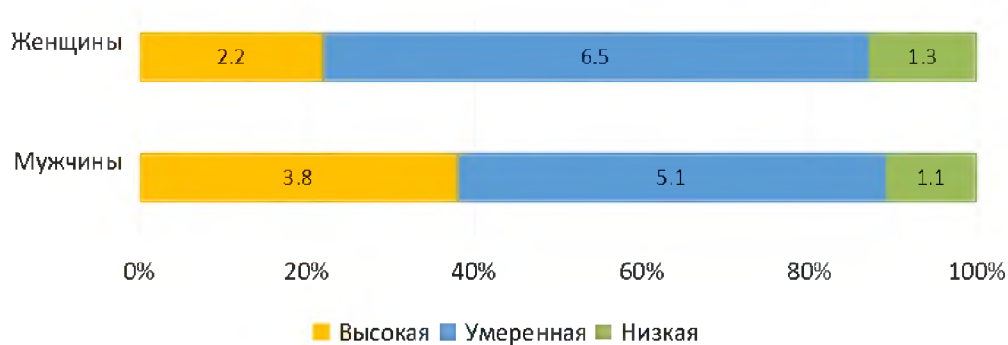


Рисунок 3. Физическая активность среди прикрепленного населения

Согласно результатам исследования, 38% мужчин и 22% женщин утверждают, что поддерживают высокий уровень физической активности. Это может указывать на более интенсивные тренировки или более активный образ жизни у мужчин по сравнению с женщинами [Рис. 3].

Большинство участников, 51% мужчин и 65% женщин, предпочитают умеренный уровень физической активности, что коррелируется с литературными данными [4.5]. Это может включать в себя ежедневные занятия спортом, прогулки или другие виды активности, которые не являются слишком интенсивными. 11% мужчин и 13% женщин признали, что поддерживают низкий уровень физической активности. Это может указывать на необходимость стимулирования этой группы к увеличению физической активности для поддержания здоровья костной ткани.

Женщины, в среднем, проявляют более высокий уровень умеренной физической активности, чем мужчины. Это может быть связано с предпочтением более легких видов активности или различиями в стиле жизни. Отмечается низкий процент участников с высоким уровнем физической активности в обеих группах, что может подчеркивать важность поощрения активного образа жизни среди населения.

Эти данные предоставляют базовое представление о уровнях физической активности и могут служить отправной точкой для разработки программ по поддержанию здоровья костной ткани среди мужчин и женщин.

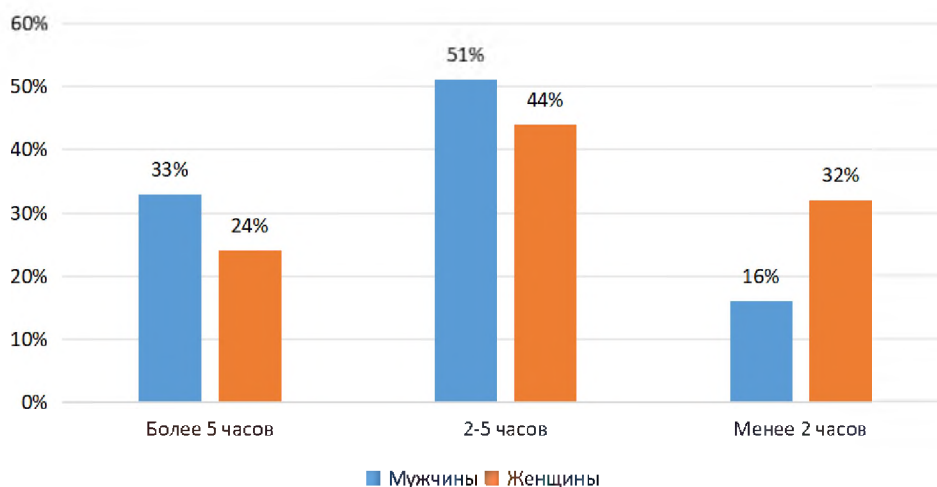


Рисунок 4. Нахождение под воздействием УФ лучей [3]

Прогулки более 5 часов: 33% мужчин и 24% женщин утверждают, что проводят на улице более 5 часов в день. Это может свидетельствовать о более высоком уровне физической активности и интересе к активному отдыху среди мужчин. Прогулки от 2 до 5 часов: Большинство участников, 51% мужчин и 44% женщин, выбирают вариант прогулок от 2 до 5 часов в день. Это указывает на распространенность променадов и занятий на свежем воздухе в обеих группах. Прогулки менее 2 часов: 16% мужчин и 32% женщин проводят на улице менее 2 часов в день. Это может указывать на потенциальную нехватку физической активности у части женской группы и подчеркивать важность поощрения более активного образа жизни [Рис. 4].

У мужчин более высокий процент тех, кто проводит более 5 часов на улице ежедневно, по сравнению с женщинами. Процент женщин, проводящих менее 2 часов на улице, существенно выше, чем у мужчин. Это может требовать внимания и поиска способов стимулирования активных прогулок среди женской аудитории.

Эти результаты предоставляют информацию о привычках прогулок на улице и могут быть использованы для разработки программ по увеличению физической активности и поддержанию общего здоровья среди мужчин и женщин [Рис. 4].

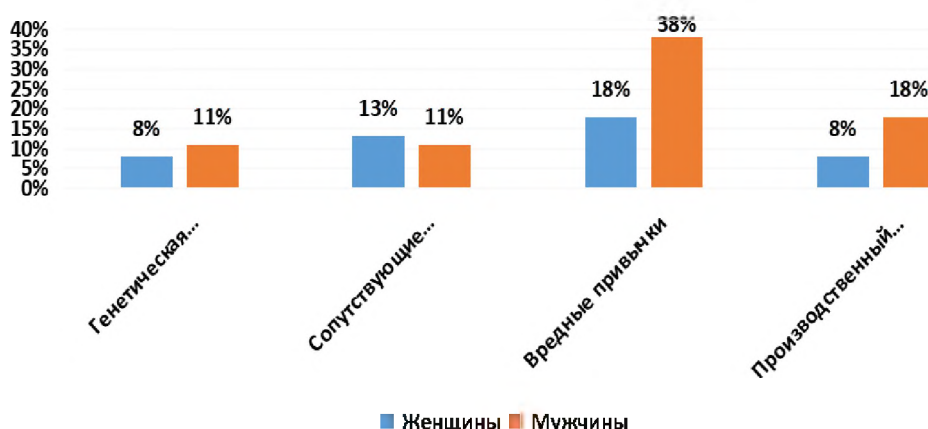


Рисунок 5. Сравнение факторов риска [3]

Представлена статистика с факторами риска. Среди опрошенных мужчин 11% имеют генетическую предрасположенность к остеопорозу, что коррелируется с данными литературы [1]. 11% имеют сопутствующие заболевания такие как сахарный диабет, гипертиреоз, гиперпаратиреоз, болезнь Крона, ревматоидный артрит. 38% мужчин с вредными привычками. 18% процентов мужчин работают или работали на вредном производстве статистика с факторами риска среди женщин 8% с генетической предрасположенностью 13% с сопутствующими заболеваниями 18% с вредными привычками и всего 8% связаны с производственным фактором [Рис. 5].

Здесь видно, что ведущими факторами риска в развитии остеопороза у мужчин занимают вредные привычки, и работа на вредном производстве [Рис.5].

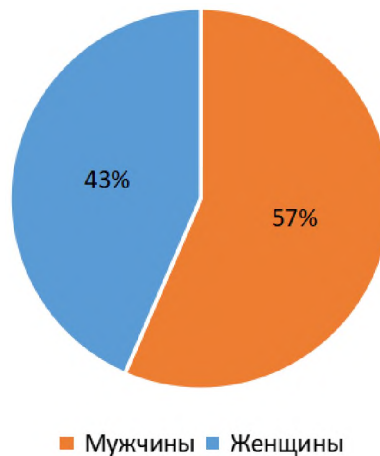


Рисунок 6. Потребление продуктов с содержанием кальция и витамина Д и С [3]

В целом, 73% мужчин и 60% женщин утверждают, что соблюдают рекомендации по употреблению микроэлементов и витаминов. Это может указывать на высокую осознанность здорового питания среди обеих групп. 27% мужчин и 40% женщин признают, что не соблюдают рекомендации по употреблению микроэлементов и витаминов. Это может быть вызвано недостатком информации, непривлекательностью приема добавок или другими факторами, влияющими на выбор питательных веществ [Рис. 6].

Существует тенденция к более высокому проценту соблюдения рекомендаций среди мужчин по сравнению с женщинами.

Необходимо обращать внимание на группы, которые не соблюдают рекомендации, и рассматривать возможные причины, чтобы разработать эффективные стратегии по повышению осведомленности и мотивации.

Эти результаты могут служить основой для разработки программ по повышению осведомленности о здоровом питании и улучшению употребления микроэлементов и витаминов в обеих группах.

Заключение

Проведённое исследование выявило ключевые факторы риска развития остеопороза среди населения Петропавловска, включая возраст, пол, уровень физической активности, генетическую предрасположенность и особенности питания. Анализ показал, что женщины, особенно в постменопаузальный период, подвержены более высокому риску развития остеопороза, что требует повышенного внимания к профилактическим мерам. У мужчин основные факторы риска связаны с вредными привычками и условиями труда. Анализ на генетическую предрасположенность к остеопорозу включает исследование следующих полиморфизмов:

- COL1A1 (коллаген 1 типа, альфа-1 цепь): Полиморфизм Sp1 G/T связан с качеством и прочностью костной ткани. G-аллель может повышать риск развития остеопороза;
- TNFRSF11B (рецептор для лиганда RANKL): Полиморфизм T245G связан с регуляцией костного метаболизма. Определённые аллели могут повышать риск потери костной массы;
- VDR (рецептор витамина D): Полиморфизмы FokI (C/T) и BsmI (A/G) влияют на плотность костной ткани и способность организма усваивать кальций, что может влиять на предрасположенность к остеопорозу [1].

Этот анализ позволяет оценить риск развития остеопороза и поможет в разработке профилактических мер, таких как диетическое и медикаментозное вмешательство для поддержания здоровья костей. Денситометрия – это эффективный рентгеновский метод ранней диагностики остеопороза, который используется как для своевременной первичной диагностики остеопороза, так и для оценки эффективности лечения уже выявленного заболевания. Денситометрию с целью выявления снижения плотности костной ткани рекомендуется делать людям, которые относятся к группе риска.

Полученные данные подчёркивают необходимость разработки индивидуальных стратегий профилактики, включающих поддержание активного образа жизни, достаточное потребление кальция и витамина D, а также регулярные медицинские осмотры. Дальнейшие исследования могут быть направлены на более детальную диагностику с использованием биомаркеров плотности костной ткани.

Результаты работы могут быть полезны врачам общей практики, специалистам по профилактике остеопороза и разработчикам социальных программ, направленных на укрепление здоровья населения.

Литература:

1. Мультифакторность этиопатогенеза остеопороза и роль генов канонического wnt сигнального пути /Э.А Майлян. Остеопороз и остеопатии.2015;18(2)15-19
2. Заболевания костей и суставов: учебное пособие / А.М. Миromanov, О.Б. Миронова, К.А. Гусев, В.В. Доржеев, Е.Ю. Куклина, С.А. Усков, Т.В. Забелло. – Чита: РИЦ ЧГМА, 2021. – 92 с.
3. Иванов И.И., Петров П.П. Остеопороз: современные методы диагностики и профилактики. – Москва: Издательство медицинской литературы, 2021. – 240 с.
4. Смирнова А.В., Кузнецов Д.А. Факторы риска развития остеопороза у населения среднего возраста // Вестник клинической медицины. – 2022. – Т. 35, № 4. – С. 56-64.
5. Джонсон М., Томпсон Р. «Здоровье костей и стратегии профилактики остеопороза». – Оксфорд: Medical Research Press, 2020. – 312 с.
6. Беляева Е.Н., Орлов С.В. Генетическая предрасположенность к остеопорозу: анализ современных данных // Российский журнал эндокринологии. – 2023. – № 2. – С. 89-97.
7. Всемирная организация здравоохранения. Остеопороз: глобальная проблема. – ВОЗ, 2021. – 198 с.
8. Сидоров А.П., Михайлова Л.К. Роль витамина D в профилактике остеопороза у женщин в постменопаузе // Российский журнал остеопороза. – 2022. – № 1. – С. 12-18
9. Габдулина Г.Х., Исаева Б.Г., Исаева С.М., Лесняк О.М. Результаты аудита состояния проблемы остеопороза в Республике Казахстан. Остеопороз и остеопатии. 2020;23(1):69-70
10. Н. В. Барковская, О. Ю. Багдасарян Научная статья: структура и оформление Методическое пособие. Екатеринбург 2018. 14-26 с

References:

- 1 Multifactorial etiopathogenesis of osteoporosis and the role of genes of the canonical wnt signaling pathway /E.A. Mailyan. Osteoporosis of osteopathy.2015;18(2)15-19
2. Diseases of bones and joints: a textbook / A.M. Miromanov, O.B. Mironova, K.A. Gusev, V.V. Dorzheev, E.Y. Kuklina, S.A. Uskov, T.V. Zabello. Chita: RIC CHGMA, 2021. 92 p.
3. Ivanov I.I., Petrov P.P. Osteoporoz: sovremennyye metody diagnostiki i profilaktiki. – Moscow: Izdatel'stvo meditsinskoy literatury, 2021. – 240 p.
4. Smirnova A.V., Kuznetsov D.A. Faktory riska razvitiya osteoporoza u naseleniya srednego vozrasta // Vestnik klinicheskoy meditsiny. – 2022. – Vol. 35, No. 4. – P. 56-64.
5. Johnson M., Thompson R. Bone Health and Osteoporosis Prevention Strategies. – Oxford: Medical Research Press, 2020. – 312 p.
6. Belyaeva E.N., Orlov S.V. Geneticheskaya predraspolozhennost' k osteoporozy: analiz sovremennykh dannykh // Rossiyskiy zhurnal endokrinologii. – 2023. – No. 2. – P. 89-97.
7. World Health Organization. Osteoporoz: global'naya problema. – WHO, 2021. – 198 p.

8. Sidorov A.P., Mikhaylova L.K. Rol' vitamina D v profilaktike osteoporoza u zhenshchin v postmenopauze // Rossiyskiy zhurnal osteoporoza. – 2022. – No. 1. – P. 12-18.
9. Gabdulina G.H., Isaeva B.G., Isaeva S.M., Lesnyak O.M. Audit results of the osteoporosis problem in the Republic of Kazakhstan. Osteoporosis and osteopathies. 2020;23(1):69-70
10. Barkovskaya N.V., Bagdasaryan O.Yu. Nauchnaya stat'ya: struktura i oformlenie. Metodicheskoe posobie. – Yekaterinburg: 2018. – P. 14-26

Information about the authors:

Berkamalov D.R. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: Dias.berkamalov@mail.ru;

Amangeldinov T.E. – student, Medicine faculty, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: turar.sko@gmail.com;

Ishin I.S. – student, MSI "Gymnasium "Best", Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: ivanishin1981s@gmail.com;

Murzabaeva M.D. – corresponding author, Associate Professor, "Clinical disciplines" chair, candidate of medical sciences, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: madina.cafclindis2022@mail.ru;

Kantaev S.E. – doctor, "Multidisciplinary Emergency Medicine Hospital", Petropavlovsk, Kazakhstan; argynkz@gmail.com.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-22-27

УДК 502.35+504

МРНТИ 87.01.73

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ
ЧАСТЬ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Доскенова Б.Б.¹, Садуов М.Ж.¹, Садуова А.Б.^{1*}

¹ НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

** Автор для корреспонденции: saduova@mail.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются перспективы развития Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов на базе автоматизированных систем экологического мониторинга крупных субъектов экономики. Приводятся примеры успешного взаимодействия госорганов и природопользователей в области автоматизированного обмена экологической информацией и обеспечения открытого доступа к ней заинтересованной общественности. Особое внимание уделяется вопросам организации автоматизированных систем экологического мониторинга хозяйствующими субъектами с учетом значительных затрат на создание и содержание станций наблюдения за состоянием окружающей среды.

Ключевые слова: экологический мониторинг, экологический контроль, Единая государственная система мониторинга окружающей среды и природных ресурсов, автоматизированная система экологического мониторинга, загрязняющие вещества.

**ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУШІ СУБЪЕКТІЛЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ
МОНИТОРИНГІНІҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРІ ҚОРШАҒАН
ОРТА МЕН ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МОНИТОРИНГІНІҢ БІРЫҢҒАЙ
МЕМЛЕКЕТТІК ЖҮЙЕСІНІҢ АЖЫРАМАС БӨЛІГІ РЕТІНДЕ**

Доскенова Б.Б.¹, Садуов М.Ж.¹, Садуова А.Б.^{1*}

¹ «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ

Петропавл, Қазақстан

**Хат-хабар үшін автор: saduova@mail.ru*

Аңдатпа

Мақалада экономиканың ірі субъектілерінің экологиялық мониторингінің автоматтандырылған жүйелері негізінде қоршаған орта мен табиғи ресурстар мониторингінің бірыңғай мемлекеттік жүйесін дамыту перспективалары қарастырылады. Экологиялық аппаратпен автоматтандырылған алмасу және оған мүдделі жұртшылықтың ашық қолжетімділігін қамтамасыз ету саласында мемлекеттік органдар мен табиғат пайдаланушылардың табысты өзара іс-қимылының мысалдары келтіріледі. Қоршаған ортаның жай-күйін бақылау станцияларын құруға және ұстауға жұмсалатын елеулі шығындарды ескере отырып, шаруашылық жүргізуші субъектілердің экологиялық мониторингінің автоматтандырылған жүйелерін ұйымдастыру мәселелеріне ерекше назар аударылады.

Кілт сөздер: экологиялық мониторинг, экологиялық бақылау, қоршаған орта мен табиғи ресурстар мониторингінің бірыңғай мемлекеттік жүйесі, ластаушы заттарды экологиялық мониторингтеудің автоматтандырылған жүйесі.

AUTOMATED ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEMS FOR BUSINESS ENTITIES AS AN INTEGRAL PART OF THE UNIFIED STATE SYSTEM FOR MONITORING THE ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES

Doskenova B.¹, Saduov M.¹, Saduova A.^{1*}

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: saduova@mail.ru*

Abstract

The article discusses the prospects for the development of a unified state system for monitoring the environment and natural resources based on automated environmental monitoring systems for large economic entities. Examples of successful cooperation between government agencies and nature users in the field of automated exchange of environmental information and ensuring open access to it to the interested public are given. Special attention is paid to the organization of automated environmental monitoring systems by business entities, taking into account the significant costs of creating and maintaining environmental monitoring stations.

Keywords: environmental monitoring, environmental control, Unified State Monitoring System for the Environment and Natural Resources, automated environmental monitoring system, pollutants.

Введение

Динамичное развитие Казахстана, происходящее в основном благодаря добыче и экспорту полезных ископаемых, как правило, сопровождается загрязнением и общим ухудшением состояния окружающей среды. При этом кардинальное улучшение экологической ситуации в стране возможно только на основе объективной оценки качества окружающей среды, которая в свою очередь должна базироваться на достоверной экологической информации, получаемой, в том числе, в рамках проведения экологического мониторинга.

Обеспечение эффективного экологического мониторинга является одной из актуальнейших задач отечественного законодательства в сфере охраны окружающей среды. Она закреплена в статье 3 Экологического кодекса Республики Казахстан и напрямую перекликается с положениями раздела 8 Кодекса, посвященного вопросам создания и функционирования Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов (далее по тексту ЕГСМ ОС и ПР). Согласно статье 152 Кодекса ЕГСМ ОС и ПР представляет собой «обеспечиваемую государством многоцелевую систему, которая объединяет все действующие в Республике Казахстан системы, подсистемы и виды мониторинга, охватывающие прямо или косвенно вопросы охраны окружающей среды, охраны, воспроизводства и использования природных ресурсов, охраны жизни и (или) здоровья людей от воздействия вредных факторов природной и антропогенной среды, а также воздействия изменения климата и прогнозируемых воздействий изменения климата» [1]. При этом постановление Правительства Республики Казахстан от 2 ноября 2022 года №861 «Об утверждении Правил организации и функционирования Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов» оговаривает, что «сбор информации, а также ее накопление, хранение, учет, систематизация, обобщение, обработка и анализ в системах и подсистемах осуществляются участниками единой системы в пределах их компетенций, имеющими совместимые информационные системы». К ним относятся: уполномоченный орган в области охраны окружающей среды; специально уполномоченные государственные органы; организации, уполномоченные на осуществление видов мониторинга; физические и юридические

лица, которые в соответствии с существующим экологическим законодательством обязаны осуществлять производственный экологический контроль [2].

Материалы и методы исследования

В рамках статьи были выполнены следующие виды работ:

- выполнены анализ и систематизация данных Национальной гидрометеорологической службы РГП «Казгидромет» о мониторинге окружающей среды в Казахстане;
- рассмотрен опыт компаний NCOC и «Тенгизшевройл» в области мониторинга качества атмосферного воздуха, выполнено описание их систем наблюдения и взаимодействия с государственными органами;
- выполнено сопоставление различных систем мониторинга, применяемых государственными и частными организациями, с акцентом на используемые технологии и методы передачи данных;
- изучены нормативно-правовые акты Республики Казахстан, в частности, статья 166 Кодекса, закрепляющая статус Казгидромета как государственного монополиста в области экологического мониторинга.

Методологической основой изучения особенностей организации и функционирования ЕГСМ ОС и ПР в Республике Казахстан выступили описательный метод, сравнительный метод, метод документального анализа, а также метод кейс-стади.

Результаты исследования

В настоящее время основная часть информации о состоянии окружающей среды в Республике Казахстан, собираемой на основе систематических наблюдений, поступает от Национальной гидрометеорологической службы в лице РГП «Казгидромет». Согласно данным, содержащимся на официальном сайте РГП «Казгидромет», предприятие выполняет такие виды работ в области экологического мониторинга, как исследование качества атмосферного воздуха, поверхностных вод, атмосферных осадков и снежного покрова; определение радиационного гамма-фона и бета-активности; определение качественного состояния почв и донных отложений [3].

Исключительную роль Национальной гидрометеорологической службы в области мониторинга состояния окружающей среды подчеркивает закрепленный за ней статьей 166 Кодекса статус государственного монополиста на соответствующую деятельность.

Тем не менее, принимая во внимание, что участниками ЕГСМ ОС и ПР являются не только государственные органы и их законные представители, но и физические и юридические лица, осуществляющие производственный экологический контроль, нельзя недооценивать потенциальный вклад в ее развитие экономических субъектов, являющихся операторами объектов I и II категории. Именно их участие в ЕГСМ ОС и ПР может дать импульс дальнейшему расширению возможностей системы и создать предпосылки для ее постоянного развития за счет организации дополнительных систем мониторинга за состоянием окружающей среды.

Уже сейчас отдельные хозяйствующие субъекты, имеющие разветвленные сети наблюдений за загрязнением окружающей среды, вносят значимый вклад в развитие ЕГСМ ОС и ПР на локальном и региональном уровне.

Примером такого плодотворного долгосрочного сотрудничества природопользователей с органами в области охраны окружающей среды является компания NCOC, осуществляющая производственную деятельность на территории Атырауской области. Принадлежащая NCOC система мониторинга атмосферного воздуха функционирует с 2006 года и состоит из 20-ти станций мониторинга качества

воздуха, рассредоточенных по всему региону – в Атырау, Макате, Доссоре, Западном Ескене, а также в районе УКПНиГ «Болашак» (рисунок 1).



Рисунок 1. Станция мониторинга качества воздуха компании NCOC

Станции мониторинга качества воздуха оборудованы газоанализаторами «Teledyne Advance Pollution Instrumentation, Inc», США. На станциях непрерывно в течение суток осуществляется анализ атмосферного воздуха на содержание в нем пяти загрязняющих веществ – сероводорода (H_2S), диоксида серы (SO_2), диоксида азота (NO_2), оксида азота (NO) и оксида углерода (CO). Кроме этого, на станциях одновременно определяются метеорологические параметры, влияющие на условия рассеивания вредных примесей в атмосфере: скорость и направление ветра, температура, барометрическое давление и относительная влажность. Данные о состоянии атмосферного воздуха круглосуточно передаются на сервер, расположенный в офисе NCOC, где осуществляется их обработка, анализ и хранение, а также в филиал РГП «Казгидромет» по Атырауской области и ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования по Атырауской области» [4].

Наряду с NCOC успешный опыт использования разветвленной сети наблюдений за качеством атмосферного воздуха имеет компания «Тенгизшевройл». Так же, как NCOC, ТШО ведет производственную деятельность в Атырауской области, а именно – на территории Тенгизского и Королевского месторождений.

Мониторинг состояния атмосферного воздуха в районе расположения основных производственных объектов ТОО «Тенгизшевройл» выполняется на 12-ти ведомственных станциях наблюдения за окружающей средой (рисунок 2).



Рисунок 2. Станция наблюдения за окружающей средой ТОО «Тенгизшевройл»

Станции оснащены анализаторами американской компании «Thermo Environmental Instruments», обеспечивающими круглосуточное автоматическое измерение концентраций в воздухе шести загрязняющих веществ: сероводород (H_2S), диоксид серы (SO_2), окись углерода (CO), диоксид азота (NO_2), оксид азота (NO), метан (CH_4), а также метеорологических параметров. При этом данные с четырех станций наблюдения, расположенных на границе СЗЗ, каждые 30 минут передаются в РГП «Казгидромет» в режиме реального времени и находятся в открытом доступе населению через мобильное приложение AirKz и интерактивную карту Казгидромета [5]. Такая непрерывная передача данных обеспечивает открытый и беспрепятственный доступ к самым актуальным данным по состоянию воздуха на границе СЗЗ ТШО.

Обсуждение

Проектирование структуры автоматизированной системы экологического мониторинга предполагает решение следующих основных задач: определение количества станций и мест их расположения, составление перечня отслеживаемых экологических параметров, а также выбор методов мониторинга. Именно эти аспекты организации автоматизированных систем мониторинга являются ключевыми и будут в дальнейшем влиять на общий объем финансовых затрат при их строительстве и содержании.

На практике, как уже отмечалось, целесообразно использовать минимальное количество станций, необходимое для достижения целей мониторинга в рамках реализации конкретной программы производственного экологического контроля. При этом выбор места расположения станций определяется размерами и конфигурацией области воздействия производственных объектов хозяйствующего субъекта и должен предваряться расчетами рассеивания выбросов ЗВ в приземном слое атмосферного воздуха.

Перечень отслеживаемых экологических параметров в обязательном порядке должен содержать перечень ЗВ, который устанавливается на основе сведений о составе и характере выбросов от технологического оборудования и процессов, используемых на производственных объектах хозяйствующего субъекта, а также метеорологические параметры, определяющие условия рассеивания примесей в атмосфере, - скорость и направление ветра, температура, барометрическое давление и относительная влажность.

Перечень отслеживаемых экологических параметров будет напрямую влиять на выбор методов автоматического, непрерывного мониторинга и, следовательно, на выбор соответствующего аналитического оборудования. Техническое оснащение станций должно обеспечивать компромисс между сравнительно небольшой стоимостью приборов и их способностью гарантировать требуемую точность результатов измерений. При этом одним из важных условий является сопоставимость полученных в процессе мониторинга данных с данными других систем.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что опыт организации и использования НСОС и ТШО автоматизированных систем экологического мониторинга является достаточно проверенным и успешным, чтобы быть взятым на вооружение другими хозяйствующими субъектами Республики Казахстан. В первую очередь это относится к наиболее крупным природопользователям, являющимся флагманами своих отраслей и оказывающим важнейшее влияние на экономику страны, что обусловлено, как минимум, двумя причинами: 1) масштабами и интенсивностью негативного воздействия крупных хозяйствующих субъектов на окружающую среду и 2) значительными затратами на создание и содержание станций наблюдения за состоянием окружающей среды. В связи

с этим крайне важно еще на этапе планирования хозяйствующим субъектом автоматизированной системы экологического мониторинга выбрать наиболее оптимальный вариант ее структуры, которая позволила бы решать первоочередные задачи производственного экологического контроля при минимально возможных затратах на ее строительство и обслуживание.

Литература:

1. Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.
2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 2 ноября 2022 года № 861 «Об утверждении Правил организации и функционирования Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов».
3. Официальный сайт Национальной гидрометеорологической службы Республики Казахстан <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ob-ekologicheskoy-monitoringe>. (дата обращения 12.03.2025)
4. Официальный сайт компании North Caspian Operating Company N.V. <https://www.ncoc.kz/ru/page/environment-air-emissions>. (дата обращения 12.03.2025)
5. Обзор экологической деятельности и показателей за 2023 год. <https://www.tengizchevroil.com/ru/sustainability> (дата обращения 11.03.2025)

References:

1. Ehkologicheskij kodeks Respubliki Kazakhstan ot 2 yanvarya 2021 goda 400 VI ZRK
2. Postanovlenie Pravitelstva Respubliki Kazakhstan ot 2 noyabrya 2022 goda № 861 «Ob utverzhenii pravil organizatsii i funkcionirovaniya edinoj gosudarstvennoj sistemy monitoring okruzhayushchej sredy i prirodnnykh resursov»
3. Oficialnyj sayt nacionalnoj gidrometeorologicheskoy sluzhby respubliki Kazakhstan <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ob-ekologicheskoy-monitoringe> (data obrashcheniya 12.03.2025)
4. Oficialnyj sayt kompanii North Caspian Operating Company N.V. <https://www.ncoc.kz/ru/page/environment-air-emissions>. (data obrashcheniya 12.03.2025)
5. Obzor ehkologicheskoy deyatel'nosti i pokazatelej za 2023 god <https://www.tengizchevroil.com/ru/sustainability> (data obrashcheniya 11.03.2025).

Information about the authors:

Doskenova B.B. – candidate of biological sciences, senior lecturer at the Department of Geography and Ecology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: bdoskenova@mail.ru;
Saduov M.Zh. – master of engineering and technology, senior lecturer at the Department of Geography and Ecology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: saduov@gmail.com;
Saduova A.B. – corresponding author, master of ecology, senior lecturer at the Department of Geography and Ecology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: saduova@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-28-34

УДК 616-006

МРНТИ 76.29.49

**РОЛЬ ПСА В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ РАКА ПРОСТАТЫ:
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ОНКОКАБИНЕТА
ПОЛИКЛИНИКИ №1 СКО****Романов Д.А.¹, Пиневский Д.В.^{1*}, Демидов Д.В.¹**¹*«НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»**Петропавловск, Казахстан***Автор для корреспонденции: pinevsku@mail.ru***Аннотация**

Настоящее исследование носит оценочный характер и основано на ретроспективном анализе данных 18 пациентов онкологического кабинета Городской поликлиники №1 Северо-Казахстанской области (СКО). Проведено сравнение уровней ПСА у пациентов с различными гистологическими диагнозами, включая аденокарциному, микрокарциному, доброкачественную гиперплазию и воспалительные процессы.

Предполагалось, что высокие уровни ПСА (> 25 нг/мл) будут надежным индикатором злокачественного процесса, демонстрируя значимую разницу между пациентами с РПЖ и доброкачественными изменениями.

Умеренные значения ПСА (4-10 нг/мл) должны были включать как пациентов с доброкачественными процессами, так и пациентов с предраковыми состояниями.

Низкие уровни ПСА (<4 нг/мл) ожидалось у пациентов без признаков злокачественного процесса, что могло служить дополнительным критерием исключения онкологии.

Полученные результаты подтвердили важность ПСА как маркера диагностики РПЖ, но также продемонстрировали его ограниченную специфичность. Для повышения точности диагностики рекомендуется использовать дополнительные параметры (соотношение свободного и связанного ПСА, плотность ПСА, скорость изменения уровня ПСА), а также применять современные методы визуализации и молекулярной диагностики.

Ключевые слова: онкомаркеры, простат-специфический антиген, рак предстательной железы, аденокарцинома, предраковые состояния.

**ҚУЫҚАСТЫ БЕЗ ҚАТЕРЛІ ІСІГІН ЕРТЕ ДИАГНОСТИКАЛАУДАҒЫ ПСА
МАРКЕРІНІҢ РӨЛІ: СҚО №1 ҚАЛАЛЫҚ ЕМХАНАСЫ ОНКОЛОГИЯЛЫҚ
КАБИНЕТІ МӘЛІМЕТТЕРІНІҢ РЕТРОСПЕКТИВТІ ТАЛДАУЫ****Романов Д.А.¹, Пиневский Д.В.^{1*}, Демидов Д.В.¹**¹*«М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ***Хат-хабар үшін автор: pinevsku@mail.ru***Андатпа**

Бұл зерттеу бағалау сипатында жүргізіліп, Солтүстік Қазақстан облыстық №1 қалалық емханасының онкологиялық кабинетінде бақылауда болған 18 науқастың деректеріне ретроспективті талдау жасауға негізделді. Аденокарцинома, микрокарцинома, қатерсіз гиперплазия және қабыну процестері сияқты түрлі гистологиялық диагноздары бар науқастардың ПСА деңгейлері салыстырылды.

ПСА-ның жоғары деңгейі (>25 нг/мл) қатерлі процестің сенімді көрсеткіші болады деп болжанды, бұл қуықасты безі қатерлі ісігі (ҚБКІ) бар және қатерсіз өзгерістері бар науқастар арасындағы айтарлықтай айырмашылықты көрсетуі тиіс еді.

Орташа ПСА мәндері (4–10 нг/мл) қатерсіз процестері бар, сондай-ақ обыр алды жағдайлары бар науқастарда байқалады деп күтілді.

Төмен ПСА деңгейлері (<4 нг/мл) қатерлі процестің белгілері жоқ науқастарда болуы мүмкін деп болжанды, бұл онкологиялық патологияны жоққа шығару үшін қосымша критерий ретінде қолданылуы мүмкін.

Алынған нәтижелер ПСА маркерінің ҚБҚІ диагностикасындағы маңыздылығын растады, бірақ оның шектеулі спецификалық екенін де көрсетті. Диагностикалық дәлдікті арттыру үшін қосымша параметрлерді (еркін және байланысқан ПСА қатынасы, ПСА тығыздығы, ПСА өзгеру жылдамдығы) қолдану, сондай-ақ заманауи визуализация және молекулалық диагностика әдістерін пайдалану ұсынылады.

Кілт сөздер: онкомаркерлер, простатаға тән антиген, қуықасты безі обыры, аденокарцинома, обыр алды жағдайлар.

THE ROLE OF PROSTATIC SPECIFIC ANTIGEN IN EARLY DIAGNOSIS OF PROSTATE CANCER: RETROSPECTIVE ANALYSIS OF DATA FROM THE POLYCLINIC 1 NORTH KAZAKHSTAN REGION

Romanov D.A.¹, Pinevskiy D.V.^{1*}, Demidov D.V.¹

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: pinevsku@mail.ru*

Abstract

This study is of an evaluative nature and is based on a retrospective analysis of data from 18 patients of the oncological office of the City Polyclinic No. 1 of the North Kazakhstan region (North Kazakhstan region). PSA levels were compared in patients with various histological diagnoses, including adenocarcinoma, microcarcinoma, benign hyperplasia and inflammatory processes.

High PSA levels (> 25 ng/mL) were expected to be a reliable indicator of malignancy, demonstrating a significant difference between gallbladder carcinoma patients and benign changes.

Moderate PSA values (4-10 ng/mL) were to include both patients with benign processes and those with precancerous conditions.

Low PSA levels (< 4 ng/mL) were expected in patients without evidence of malignancy, which could serve as an additional criterion for exclusion of oncology.

The findings confirmed the importance of PSA as a marker for gallbladder carcinoma diagnosis, but also demonstrated its limited specificity. To improve the accuracy of diagnostics, it is recommended to use additional parameters (the ratio of free and bound PSA, the density of the PSA, the rate of change in the PSA level), as well as apply modern methods of visualization and molecular diagnostics.

Keywords: tumor markers, prostate-specific antigen, prostate cancer, adenocarcinoma, precancerous conditions.

Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) занимает лидирующие позиции среди злокачественных новообразований у мужчин и является одной из основных причин онкологической смертности [1; 2]. По данным глобальной статистики, в 2020 году во всем мире было зарегистрировано 1 414 259 новых случаев рака предстательной железы и 375 304 случая смерти, связанные с данным заболеванием, что подчеркивает его значимость как глобальной проблемы здравоохранения [3]. Диагностика РПЖ на ранних стадиях остается актуальной задачей современной урологии и онкологии, поскольку своевременное выявление заболевания значительно повышает эффективность лечения и улучшает прогноз для пациентов.

Одним из ключевых лабораторных маркеров, используемых в скрининге и диагностике рака простаты, является уровень простатспецифического антигена (ПСА) в сыворотке крови [4; 5]. Однако, несмотря на высокую чувствительность, данный маркер не является абсолютно специфичным для злокачественных процессов, поскольку его

уровень может повышаться при доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ), простатите и других неонкологических изменениях [6; 7]. Это требует комплексного подхода к интерпретации результатов, включая гистологическое исследование биопсийного материала [8;9].

Материалы и методы исследования

В исследование включены 18 пациентов онкологического кабинета КГП на ПХВ “Городская поликлиника №1” Северо-Казахстанской области (СКО), проходивших обследование в течение 2024 года с определением уровня простатспецифического антигена (ПСА) и последующим гистологическим анализом биопсийного материала предстательной железы.

Для каждого пациента были собраны следующие данные:

1. Возраст (дата рождения),
2. Уровень ПСА в сыворотке крови (нг/мл),
3. Результаты гистологического исследования биопсийного материала, включающие доброкачественные изменения (гиперплазия, простатит, простатическая интраэпителиальная неоплазия – ПИН) и злокачественные процессы (микрокарцинома, ацинарная аденокарцинома).

Методы исследования

1. Анализ уровня ПСА

Определение концентрации общего ПСА в сыворотке крови проводилось с использованием стандартных лабораторных методов (ИФА или хемилюминесцентный анализ) [10].

Для анализа пациентов разделили на две группы:

Группа 1 – пациенты со злокачественными новообразованиями (аденокарцинома, микрокарцинома),

Группа 2 – пациенты с незлокачественными новообразованиями (ДГПЖ, простатит, ПИН).

2. Гистологическое исследование

Биопсийный материал предстательной железы изучался методом световой микроскопии [11].

По результатам морфологического анализа диагнозы разделены на злокачественные и незлокачественные изменения.

3. Статистическая обработка данных

Проведен описательный статистический анализ с вычислением средних, минимальных и максимальных значений уровня ПСА в обеих группах.

Для визуализации данных использованы таблицы распределения уровня ПСА среди пациентов со злокачественными и незлокачественными новообразованиями.

Исследование проведено в рамках ретроспективного анализа без вмешательства в диагностический или лечебный процесс. Данные пациентов обезличены.

Результаты исследования

Общая характеристика выборки:

Всего пациентов: 18

Средний возраст: ≈ 74 года (от 60 до 91 года)

Средний уровень ПСА среди всех пациентов: 18.87 нг/мл

Количество пациентов со злокачественными новообразованиями (аденокарцинома, микрокарцинома): 6

Количество пациентов с незлокачественными новообразованиями: 12

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов

Группа	Количество пациентов	Средний возраст	Средний уровень ПСА (нг/мл)	Min (нг/мл)	Max (нг/мл)
Злокачественное новообразование	6	78	28.56	11.3	51.0
Незлокачественное новообразование	12	73	13.47	2.7	44.6

Вывод: согласно таблице 1, у пациентов со злокачественными новообразованиями уровень ПСА в 2 раза выше по сравнению с пациентами, имеющими незлокачественный характер новообразований. Однако верхние границы ПСА при отсутствии злокачественных заболеваний пересекаются со значениями характерными для злокачественных новообразований, что требует дополнительной диагностики.

Таблица 2. Пациенты с высоким уровнем ПСА (более 10 нг/мл)

Номер пациента	Возраст	ПСА (нг/мл)	Гистологическое заключение
N1	75	28.5	Аденокарцинома
N2	71	22.6	Микрокарцинома (ASAP)
N3	91	11.3	Аденокарцинома
N4	87	28.6	Аденокарцинома
N5	65	29.04	Аденокарцинома
N6	79	51.04	Аденокарцинома
N7	61	30.0	Гиперплазия, простатит
N8	74	44.6	Гиперплазия, простатит
N9	89	27.1	Гиперплазия, простатит
N10	84	10.6	Гиперплазия, простатит

Вывод: Все пациенты с уровнем ПСА > 25 нг/мл (таб. 2) имели либо аденокарциному, либо выраженные гиперпластические изменения. Пациент N6 (51 нг/мл) имел наивысший уровень ПСА и подтвержденную аденокарциному. Не все пациенты с высоким ПСА имели онкологию, что подчеркивает важность биопсии и комплексной диагностики

Таблица 3. Пациенты с умеренным уровнем ПСА (4-10 нг/мл)

Номер пациента	Возраст	ПСА (нг/мл)	Гистологическое заключение
N11	63	4.68	ASAP, гиперплазия
N12	73	8.45	ASAP, ПИН высокой степени
N13	60	5.81	Гиперплазия, простатит, ПИН
N14	78	8.95	ASAP, гиперплазия
N15	67	7.56	Гиперплазия
N16	75	4.81	Гиперплазия, простатит
N17	67	6.42	Гиперплазия, простатит

Вывод: большинство пациентов в этом диапазоне (таб. 3) не имели злокачественных новообразований. Однако ASAP (атипическая мелкоацинарная пролиферация) и ПИН высокой степени требуют наблюдения, так как могут предшествовать онкологическим процессам.

Таблица 4. Пациенты с низким уровнем ПСА (<4 нг/мл)

Номер пациента	Возраст пациента	ПСА (нг/мл)	Гистологическое заключение
N18	82	2.7	Гиперплазия

Вывод: у пациента N18 (таб. 4) уровень ПСА был ниже референтного значения и соответствовал доброкачественным изменениям. Низкий ПСА практически исключает вероятность злокачественного процесса.

Обсуждение

В ходе исследования предполагалось, что уровень простат-специфического антигена (ПСА) будет служить надежным индикатором наличия или отсутствия онкологического процесса в предстательной железе. Ожидалось, что:

1. высокие уровни ПСА (> 25 нг/мл) будут преимущественно наблюдаться у пациентов со злокачественными опухолями.
2. умеренные уровни ПСА (4-10 нг/мл) будут соответствовать либо доброкачественным изменениям, либо предраковым состояниям.
3. низкие уровни ПСА (< 4 нг/мл) будут практически исключать вероятность онкологического заболевания.

Анализ полученных данных подтвердил основные гипотезы, но также выявил ряд закономерностей, требующих дополнительного рассмотрения.

Высокий уровень ПСА (> 25 нг/мл) действительно ассоциировался со злокачественными новообразованиями в 83% случаев, однако в отдельных случаях встречался и при доброкачественных изменениях (гиперплазия, простатит).

Зона неопределенности (4-10 нг/мл) оказалась наиболее проблемной: у части пациентов были диагностированы предраковые состояния (атипическая мелкоацинарная пролиферация (ASAP), простатическая интраэпителиальная неоплазия (ПИН) высокой степени)

Низкие уровни ПСА (< 4 нг/мл) практически исключали рак простаты.

Заключение

Проведенное исследование позволило оценить диагностическую значимость уровня простатспецифического антигена (ПСА) у пациентов онкологического кабинета КГП на ПХВ “Городская поликлиника №1” Северо-Казахстанской области. Анализ данных 18 пациентов показал, что средний уровень ПСА у пациентов с онкологическими заболеваниями предстательной железы (28.56 нг/мл) был значительно выше, чем у пациентов с доброкачественными изменениями (13.47 нг/мл). Однако выявлено частичное пересечение значений ПСА между ними, что подтверждает ограниченную специфичность данного маркера.

Основные выводы исследования:

Уровень ПСА > 25 нг/мл в большинстве случаев (83%) ассоциирован с онкологическими заболеваниями (аденокарцинома, микрокарцинома).

Диапазон 4-10 нг/мл требует более детальной диагностики, так как в нем встречались как предраковые состояния (атипическая мелкоацинарная пролиферация, ПИН высокой степени), так и доброкачественные изменения.

Низкий уровень ПСА (< 4 нг/мл) практически исключает наличие онкологического процесса, что подтверждается данными гистологического исследования.

Таким образом, определение ПСА не может служить абсолютным и специфичным методом ранней диагностики злокачественных новообразований предстательной железы, и требует обязательного подтверждения с использованием биопсии с морфологическим исследованием – признанного золотого стандарта в онкологии. Для повышения точности диагностики рекомендуется комплексный подход с применением современных визуализационных и молекулярных методов.

Литература:

1. Клиническая значимость ПСА-ассоциированных тестов в диагностике и мониторинге рака предстательной железы // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. - 2018. - №1. - С. 55-62.
2. Простат-специфический антиген как маркер заболеваний предстательной железы и мишень для лекарственных препаратов: обзор литературы // Клиническая онкология. - 2019. - Т. 25, №3. - С. 460-464.
3. Yin L., Hu Q., Hartman M., Xu L., Jin Y., Li Y., et al. Prostate Cancer Incidence and Mortality: Global Status and Temporal Trends in 89 Countries From 2000 to 2019. *Front Public Health*. 2022 Mar 3;10: 811044. doi: 10.3389/fpubh.2022.811044. PMID: 35252092; PMCID: PMC8888523.
4. Курзанов А.Н., Стрыгина Е.А., Медведев В.Л. Диагностические и прогностические маркеры рака предстательной железы // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - №2.
5. Косарев Е.И., Нестеров С.Н., Ханалиев Б.В. Использование онкомаркеров в урологической практике: ПСА как наиболее часто используемый маркер в дифференциальной диагностике у онкоурологов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. - 2018, т. 13, №4.
6. Д.Ю. Пушкар, А.В. Говоров, А.В. Сидоренков, А.О. Васильев Специфический антиген рака предстательной железы 3 (рса3) - методические рекомендации № 66 © Коллектив авторов, © ИД «АБВ-пресс». - Москва, 2018.
7. Булычкин П.В., Ткачев С.И., Матвеев В.Б., Назаренко А.В. Простатический специфический антиген – предиктор эффективности спасительной лучевой терапии больных с рецидивами рака предстательной железы после радикальной простатэктомии. *Онкоурология* 2019;15(2):66–72
8. Черкасова Ж.Р., Цуркан С.А., Простякова А.И., Борода А.М., Рожков А.А., Пирогова Ю.Н., Никитина Н.М., Секачева М.И. Возможность клинического применения ракового антигена СА-62 при повышенном уровне простат- специфического антигена для дифференциальной диагностики рака предстательной железы и доброкачественной гиперплазии предстательной железы. *Исследования и практика в медицине*. 2023; 10(1):10-26. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2023-10-1-1>, EDN: JVPCQC
9. Сидоренков А.В., Говоров А.В., Садченко А.В., Пушкар Д.Ю. Диагностическая значимость [-2] proPSA и PHI (обзор литературы). *Онкоурология*. 2014;10(4):87-95. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2014-10-4-87-95>
10. Рак предстательной железы: пособие для пациентов / А.В. Говоров, А.О. Васильев, Д.Ю. Пушкар. – М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2023. – 16 с.: ил.
11. Носов Д.А., Волкова М.И., Гладков О.А., Карабина Е.В., Крылов В.В., Матвеев В.Б. и соавт. Практические рекомендации по лекарственному лечению рака предстательной железы. Практические рекомендации RUSSCO, часть 1. Злокачественные опухоли, 2023 (том 13), #3s2, стр. 640–660.

References:

1. Klinicheskaya znachimost' PSA-associirovannyh testov v diagnostike i monitoringe raka predstatel'noj zhelezy // *Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gercena*. - 2018. - №1. - S. 55-62.
2. Prostat-specificheskij antigen kak marker zabolevanij predstatel'noj zhelezy i mishen' dlya lekarstvennyh preparatov: obzor literatury // *Klinicheskaya onkologiya*. - 2019. - Т. 25, №3. - S. 460-464.

3. Yin L., Hu Q., Hartman M., Xu L., Jin Y., Li Y., et al. Prostate Cancer Incidence and Mortality: Global Status and Temporal Trends in 89 Countries From 2000 to 2019. *Front Public Health*. 2022 Mar 3; 10:811044. doi: 10.3389/fpubh.2022.811044. PMID: 35252092; PMCID: PMC8888523.
4. Kurzanov A.N., Strygina E.A., Medvedev V.L. Diagnosticheskie i prognosticheskie markery raka predstatel'noj zhelezy // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. - 2016. - №2.
5. Kosarev E.I., Nesterov S.N., Hanaliev B.V. Ispol'zovanie onkomarkerov v urologicheskoy praktike: PSA kak naibolee chasto ispol'zuemyj marker v differencial'noj diagnostike u onkourologov // *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova*. - 2018, t. 13, №4.
6. D.Yu. Pushkar', A.V. Govorov, A.V. Sidorenkov, A.O. Vasil'ev. *Specificheskij antigen raka predstatel'noj zhelezy 3 (rsa3) - metodicheskie rekomendacii № 66 © Kollektiv avtorov, © ID «ABVpress»*. – Moskva, 2018.
7. Bulychkin P.V., Tkachev S.I., Matveev V.B., Nazarenko A.V. Prostaticheskij specificheskij antigen – prediktor effektivnosti spasitel'noj luchevoj terapii bol'nyh s recidivami raka predstatel'noj zhelezy posle radikal'noj prostatektomii. *Onkourologiya* 2019;15(2):66–72
8. Cherkasova Zh.R., Curkan S.A., Prostyakova A.I., Boroda A.M., Rozhkov A.A., Pirogova Yu.N., Nikitina N.M., Sekacheva M.I. Vozmozhnost' klinicheskogo primeneniya rakovogo antigena SA-62 pri povyshennom urovne prostat- specificheskogo antigena dlya differencial'noj diagnostiki raka predstatel'noj zhelezy i dobrokachestvennoj giperplazii predstatel'noj zhelezy. *Issledovaniya i praktika v medicine*. 2023; 10(1):10-26. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2023-10-1-1>, EDN: JVPCQC
9. Sidorenkov A.V., Govorov A.V., Sadchenko A.V., Pushkar' D.Yu. Diagnosticheskaya znachimost' [-2] proPSA i PHI (obzor literatury). *Onkourologiya*. 2014;10(4):87-95. <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2014-10-4-87-95>
10. *Rak predstatel'noj zhelezy: posobie dlya pacientov / A.V. Govorov, A.O. Vasil'ev, D.Yu. Pushkar'*. – M.: GBU «NII OZMM DZM», 2023. – 16 s.: il.
11. Nosov D.A., Volkova M.I., Gladkov O.A., Karabina E.V., Krylov V.V., Matveev V.B. i soavt. *Prakticheskie rekomendacii po lekarstvennomu lecheniju raka predstatel'noj zhelezy. Prakticheskie rekomendacii RUSSCO, chast' 1. Zlokachestvennye opuholi*, 2023 (tom 13), #3s2, str. 640–660.

Information about the authors:

Romanov D.A. – Head of Department, Senior Lecturer, Department of Clinical Disciplines, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: daromanov@ku.edu.kz;

Pinevskiy D.V. – corresponding author, medical intern, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: pinevsku@mail.ru;

Demidov D.V. – medical intern, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: denisdemidov01@cloud.com.

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ /
BIOLOGICAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-35-42

UDK 502.34

IRSTI 87.29.02

BIOECOLOGICAL FEATURES OF *IXODES PERSULCATUS* AND
DERMACENTOR RETICULATUS IN NATURAL AND ANTHROPOGENIC
DISTURBED TERRITORIES OF KEMEROVO REGION

Noskov M.A.¹, Babenko A.S.^{1*}, Sushchev D.V.², Spiridonov M.I.²

^{1*}National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

²Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

*Corresponding author: andrey.babenko.56@mail.ru

Abstract

Currently, active dispersal and successful colonization meadow tick (*Dermacentor reticulatus*) continues in new territories of West Siberia due to the faster period of development of individuals of this species in comparison with *Ixodes persulcatus*, which indicates it as potentially the most widespread and numerically superior to all other ixodes ticks of the pasture-lying type. The bioecological features of *D. reticulatus* give it significant dominant advantages over other ixodid mites that pose an epidemiological danger, even over *I. persulcatus* in terms of the development of newly emerging biogeocenoses, which confirmed by our own long-term data from field collections of flag.

Keywords: ixodes ticks, epidemiological danger, distribution, bioecological features, disturbed areas, Kemerovo Region.

КЕМЕРОВ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАБИҒИ ЖӘНЕ АНТРОПОГЕНДІК
ТҮРҒЫДАБҰЗЫЛҒАН АУМАҚТАРЫНДА *IXODES PERSULCATUS* ЖӘНЕ
DERMACENTOR RETICULATUS БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН
САЛЫСТЫРУ

Носков М.А.¹, Бабенко А.С.^{1*}, Сущёв Д.В.², Спиридонов М.И.²

^{1*}Томск мемлекеттік ұлттық зерттеу университеті, Томск, Ресей

²Кемерово мемлекеттік университеті, Кемерово, Ресей

*Хат-хабар үшін автор: andrey.babenko.56@mail.ru

Аңдатпа

Қазіргі уақытта *Ixodes persulcatus* тайга кенелерімен салыстырғанда осы түрдің жылдам дамуына байланысты жаңа аумақтарда шабындық кененің (*Dermacentor reticulatus*) көп қоныстануы және кең таралуы байқалады, бұл оның жайылымдық типтегі барлық басқа иксодикалық кенелерден ең көп таралғаны және сандық жағынан жоғары екенін көрсетеді. *D. reticulatus* биоэкологиялық ерекшеліктерінің арқасында эпидемиологиялық қауіп төндіретін басқа да иксодикалық кенелерден, соның ішінде *I. persulcatus*-тан айтарлықтай басым артықшылықтарға ие. Бұл шабындық кененің адам әрекетінен бұзылған биогеоценоздарға тез енуінен көрінеді, бұл біздің жалауша әдісімен далалық егін жинау бойынша көпжылдық деректерімізбен расталады.

Кілт сөздер: иксодикалық кенелері, эпидемиологиялық қауіп, таралу, биоэкологиялық ерекшеліктер, бұзылған аумақтар, Кемерово облысы.

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *IXODES PERSULCATUS* И
DERMACENTOR RETICULATUS НА ЕСТЕСТВЕННЫХ И
АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ****Носков М.А.¹, Бабенко А.С.^{1*}, Сущёв Д.В.², Спиридонов М.И.²**^{1*}Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томск, Россия²Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия*Автор для корреспонденции: andrey.babenko.56@mail.ru**Аннотация**

В настоящее время наблюдаются активное расселение и успешная колонизация лугового клеща (*Dermacentor reticulatus*) на новых территориях в связи с более быстрым периодом развития особей этого вида по сравнению с таежным клещем *Ixodes persulcatus*, что указывает на него как на потенциально наиболее распространенного и численно превосходящего всех других иксодовых клещей пастбищного типа. Биоэкологические особенности *D. reticulatus* дают ему значительные доминирующие преимущества перед другими иксодовыми клещами, представляющими эпидемиологическую опасность, в том числе перед *I. persulcatus*. Это проявляется в быстром проникновении лугового клеща в нарушенные человеческой деятельностью биогеоценозы, что подтверждается нашими собственными многолетними данными по полевым сборам методом на флаг.

Ключевые слова: иксодовые клещи, эпидемиологическая опасность, распространение, биоэкологические особенности, нарушенные территории, Кемеровская область.

Introduction

Ixodes ticks are reservoirs and carriers of pathogens of many natural focal diseases, which usually classified into the group of "tick-borne infections". The following are of the greatest medical and veterinary importance among infections associated with ixodes ticks in Russia and neighboring countries: tick-borne encephalitis, Omsk hemorrhagic fever, ixodes tick-borne borreliosis, anaplasmosis (including human granulocytic anaplasmosis), Crimean hemorrhagic fever, ehrlichiosis (including human monocytic ehrlichiosis, rickettsiosis, babesiosis and tularemia [1].

In recent decades, *D. reticulatus* has attracted increasing attention from researchers: it is becoming one of the most widespread and most active species of ticks of the pasture-lying type. It is also one of the most significant facilities in the context of assessing the epidemiological situation in the Kemerovo Region (Kuzbass).

Every year, more and more cases of ixodic tick bites of wild and domestic mammals, birds, and humans are recorded [2]. Most of the scientific papers on ixodid mites in the Kemerovo region were published in the 1960s and 70s, and later works were mostly medical rather than bioecological in the content. Many authors have noted significant changes in the ranges of some ixodid mite species [1], which also makes it necessary to conduct research clarifying the current ranges, the ratio of abundance and periods of activity for these species, especially in densely populated areas of the region.

This article is devoted to the analysis of numerical data on the results of long-term field collecting of ixodids by the flagging method in various territories of Kuzbass, as well as to the consideration of the development and seasonal activity of *I. persulcatus* and *D. reticulatus* as the most common ixodid ticks that pose a danger to humans.

Material and methods of study

The imago of male and female ixodid ticks were collected using the traditional method on the flag. Accounting routes were laid for the collection and accounting of imago of pasture ticks. A GPS tracker was been used to accurately monitor the route traveled. The universal accounting unit was the collected number of ticks per flag in terms of 1 km of the route (ex/km). The main device for collecting ticks was a standard travois or flag, which consists of a stick and, usually used as a direct place of capture of the tick, a white waffle cloth with a standard size of 60x100 cm. The identification of the species was carried out according to the methodological recommendations for the identification of ixodid mites in Western Siberia, given in the monograph by Yakimenko V.V. [1].

In 2019-2021, tick counts were carried out in the Kuznetsk forest-steppe (the green suburbs of Kemerovo and the village of Yagunovo, Kemerovo region, on the territory of the lowland black taiga village of Osinovka), in the forest territories of Kuznetsk Alatau, Salair and Gornaya Shoria (the cities of Mezhdurechensk and Novokuznetsk, as well as settlements of the Novokuznetsk region - the village of Listvyagi, the vicinity of the railway station Polosukhino, the neighborhood of the village Kuzedeevo, and the village of Perekhlyai, Krapivinsky district), in the territories of the Mariinsk-Achinsk forest-steppe (Tyazhinsky district – Tyazhinsky village and Danilovka village, Chebulinsky district - Shestakovo village).

In 2019, together with the staff of the Department of Ecology and Nature Management of Kemerovo State University (KemSU), 208.97 km of the registration route were completed and 2,524 Ixodidae family ticks were collected.

In 2020, 89.85 km was covered and 550 ticks were collected. Ticks counts were held on 23 routes in Kemerovo, Chebulinsky, Mezhdurechensky and Tyazhinsky districts. In 2021, a study was conducted at 11 points in Kuzbass in the Kemerovo region, Novokuznetsk and Tyazhinsky with a total route length of 44.72 km, during which 265 ticks were collected. All the collected acarological material was determined and systematized jointly with the staff of the Department of Ecology and Nature Management of KemSU.

The results of the study and discussion

The staff of the Department of Ecology and Nature Management of Kemerovo State University, together with the authors, conducted field research in various settlements of the Kemerovo region in the spring and summer of 2019. The average number of taiga ticks in various localities was 6.9 (± 2.6) specimens./km². At the same time, there is evidence of a significantly higher number of ticks. Thus, in the suburbs of the Malopeschanka village in the Mariinsky district, a zone with a population of 218.6 taiga ticks/km² was identified.

Monitoring of the number of ixodes ticks in Tyazhinsky district in the period 2020-2022 showed a high degree of dominance of *I. persulcatus* in relation to *I. pavlovskiy*. The abundance of *I. persulcatus* in the area of the Azhendarovo biological station on the animal trail, which is used mainly by European moose or elk (*Alces alces* Linnaeus, 1758) and less often by brown bears (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758), was 8.4 specimens/km in early May 2017, and only 2.0 specimens/km at the end of June. During the study period, this trail was used by three moose and one brown bear.

According to previously published data, *I. pavlovskiy* is in second place in the Kemerovo region in terms of population and prevalence. The first evidence of the discovery of the Pavlovsky tick on the territory of the Kuznetsk-Salair mountain region is 1970 discovery in the south of the Kemerovo region in the suburbs of Mezhdurechensk city [3].

Ticks of the *I. pavlovskiy* type were defined by acarologists as *I. persulcatus* due to the hybridization of the two species and often the presence of similar morphological characteristics,

which complicates their demarcation during investigation with materials on Kuzbass in earlier works [4, 5].

The meadow tick (*D. reticulatus*) is an important object of research in the field of ecology and biology, especially in the context of its distribution and impact on human and pet health. This species of mite was first described in 1794 under the name *Acarus reticulatus* (Fabricius, 1794). It is a carrier of various diseases, inhabits new territories and has a number of ecological advantages in comparison with other ixodes mites.

The Kuznetsk-Salair region, with its diverse ecosystems and climatic conditions, provides unique opportunities for field research of the meadow tick, its biology and ecology. The biotopic distribution of the meadow tick varies slightly in different landscape subzones. In the northern forest-steppe, *D. reticulatus* is most confined to the edges of birch groves, inter-forested meadows, and ribbon forests. It inhabits inter-forested areas to a lesser extent. In the southern forest-steppe, it is distributed along the edges of birch spikes, meadows and roadsides; in the steppe zone, it prefers sparse birch spikes and forest belts; in the forest-steppe of the right-bank Ob region, priority zones are the edges of mixed and deciduous forests, deforestation; in the foothill forest-steppe, settlements and river valleys. The wide range of *D. reticulatus* also includes swampy mixed forests, river basins, and coastal vegetation [6].

At the turn of the 20th and 21st centuries, the meadow tick began to be regularly recorded in field collections of ixodid ticks of the pasture-lying type in the Leninsko-Kuznetsky, Krapivinsky and Kemerovo districts of Kuzbass. *D. reticulatus* is one of the three most widespread and numerous ixodids in the region. The relative abundance of meadow mites in a number of field collections for travois reached 38.5 specimens/km², which is quite high relative to other tick species in the suburbs of Kemerovo in 2017. The distribution of *D. reticulatus* in the urban area is characterized by a characteristic mosaic pattern. According to research data from previous years, the share of meadow mites was less than 1% of the total harvest in the region [7]. Our own long-term research data indicate that every year the share of *D. reticulatus* in the collections of all ticks of the pasture-lying type increases and already amounts to about 35%, depending on the landscapes. Meadow ticks are regularly removed from domestic dogs in the city of Kemerovo. The extreme northeastern location of the tick is currently noted in the Mariinsky district [8].

The western slopes of the Kuznetsk Alatau are the eastern boundary of the range of this species [9]. Some authors in their works point to the expansion of *D. reticulatus* in the eastern and southern directions [1]. This is confirmed by our research data, namely, the discovery of *D. reticulatus* in the suburbs of the Myski town, where it had not previously been observed, during comprehensive ecological and faunal field studies.

As mentioned earlier [9], in the south of Western Siberia, the meadow tick becomes more active in April-May, that is, in early spring immediately after the snow cover melts. In the taiga zone *D. reticulatus* has a one-year-long development cycle. It can overwinter repeatedly, and enter summer diapause in July [10]. In the case of an early and warm spring, the maximum number is recorded at the end of April, and in the case of a prolonged spring – in the second or third decade of May. In the first decade of June, the number of imago drops sharply, in July they practically do not occur, having entered a state of summer imaginal diapause. In the second decade of August, the second peak of the tick population begins. In different years, the peak number is observed in the third decade of August and early September, and isolated cases of tick activity are noted until mid-October. In comparison with the spring, the number of ticks halved during the autumnal activity, and stopped after the appearance of snow [11, 12]. As a rule, imago overwinter hungry, but this type of tick is also characterized by wintering on the body of wild and large domestic mammals in a slightly drunk or hungry state. In spring,

additional nutrition occurs quickly and clutches are produced at an earlier time than in ticks that have wintered in the litter in a hungry state. Unlike the taiga tick, mating of the meadow tick usually occurs on the body of the host. In the taiga mite, the first mating occurs both on the body of the host and outside it without a clear advantage to one or another variant [9, 13].

For all males of the genus *Dermacentor*, blood feeding is a prerequisite for the completion of spermatogenesis. The amount of absorbed blood in males is noticeably less than in females, but this fact is not an obstacle to effective transmission of pathogens of vector-borne infections during blood sucking. A female meadow tick lays up to 7,200 eggs when drunk [14]. The larvae are active from the end of April to the beginning of October; their mass appearance occurs in June. The peak number of larvae occurs in the third decade of June or the second decade of August. The larvae feed for 3-4 days and molt into nymphs very quickly. Nymphs, in turn, are active from early July to mid-September; their maximum activity in the third decade of July and the first decade of August are observed; the feeding time is similar to that of the larvae. The life span of hungry individuals varies from 25 to 50 days, then hungry larvae and nymphs die in winter. In the conditions of Western Siberia in general, and the Kemerovo region in particular, the entire development cycle of the meadow tick takes 110-115 days, that is, it ends during one spring–summer season [11].

At all stages of development, the host feeders of the meadow tick are mainly mammals, there are 55 species in Western Siberia; imago are fed by large and medium-sized mammals, mainly domestic and wild ungulates, larvae and nymphs are small mammals. The main feeders of larvae and nymphs in the region are: the water vole *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758), the common hamster *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758), the field mouse *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) and the narrow-crunched vole *Microtus gregalis* (Pallas, 1779) [9]. Cases of adult males of *D. reticulatus* wintering on Siberian roe deer *Capreolus pygargus* (Pallas, 1771) [15, 16], as well as domesticated reindeer *Rangifer tarandus* (Linnaeus, 1758) have been recorded.

On February 1, 2018, more than one hundred ticks were found in the neck area of Kemerovo, 32 individuals were transferred for identification. The result showed that all the transferred ticks are males of the meadow tick *D. reticulatus*. Earlier [17], a similar case of wintering of females and males of various species of the genus *Dermacentor* on livestock in Western Siberia was described.

As an adaptation to imago feeding on large animals that inhabit open spaces, ticks of this species have developed the following adaptations:

- for the use of one individual host by a large number of ticks, ambush occurs in groups of several individuals;
- the ticks extend not one, as the taiga tick does, but three pairs of legs towards the approaching potential feeder;
- finds of meadow mites on birds are regarded as very rare and are random.

Our surveys allowed us to obtain the most up-to-date information about the acarological situation in previously unexplored territories. This is especially important in connection with the increasing frequency of complaints from local residents about tick bites of the pasture-lurking type. The analysis of the research results allowed us to obtain up-to-date data on the species diversity and the ratio of ixodid mites in Kuzbass in territories belonging to 3 types of habitat in the region - the Kuznetsk forest-steppe, the Mariinsk-Achinsk forest-steppe, as well as in the forests of the Kuznetsk Alatau, Salair and Gornaya Shoriya (Table 1).

Table 1. Occurrence of ticks in the studied territories in 2019 – 2021

Habitat type	Species	Number of ticks	Length of routes	Sp/km	Territory disturbance
Kuznetsk forest-steppe	<i>Ixodes persulcatus</i> (Schulze, 1930)	240	44,36	5,41	Natural
Kuznetsk Alatau, Gornaya Shoria, Salair	<i>Dermacentor reticulatus</i> Fabricius, 1794	3	3,4	0,88	Natural
Kuznetsk Alatau, Gornaya Shoria, Salair	<i>Ixodes persulcatus</i> (Schulze, 1930)	56	40,41	1,39	Natural
Mariinsk-Achinsk forest-steppe	<i>Ixodes persulcatus</i> (Schulze, 1930)	91	9,58	9,50	Natural
Kuznetsk forest-steppe	<i>Dermacentor reticulatus</i> Fabricius, 1794	1883	149,47	12,60	Disturbed
Kuznetsk forest-steppe	<i>Ixodes persulcatus</i> (Schulze, 1930)	170	127,1	1,38	Disturbed
Kuznetsk Alatau, Gornaya Shoria, Salair	<i>Dermacentor reticulatus</i> Fabricius, 1794	669	20,25	33,04	Disturbed
Kuznetsk Alatau, Gornaya Shoria, Salair	<i>Ixodes persulcatus</i> (Schulze, 1930)	11	13,63	0,81	Disturbed
Mariinsk-Achinsk forest-steppe	<i>Ixodes persulcatus</i> (Schulze, 1930)	12	15,57	0,77	Disturbed

During the studies of the natural territories of the Kuznetsk forest-steppe in the vicinity of the village of Osinovka, the abundance of *I. persulcatus* was 5.41 specimens/km. No ticks of the species *D. reticulatus* have been found in collections from the natural territories of the Kuznetsk forest-steppe have been found. As for the territories of the Kuznetsk forest-steppe that are anthropogenic disturbed or affected by emissions from enterprises (62-proezd, Kazachiy Tract, Rudnichny and Serebryany Bor of Kemerovo, Yagunovo village), the abundance of ticks of the species *D. reticulatus* was 12.6 specimens/km, and *I. persulcatus* 1.38 specimens/km, respectively. The data indicate that *D. reticulatus* has successfully gained a foothold and dominates in the city limits of Kemerovo and in reclaimed territories, with the exception of pine forests, where *I. persulcatus* remains the dominant species.

Studies conducted in natural areas in Tyazhinsky district have shown that the abundance of *I. persulcatus* is 9.5 specimens/km. No other ixodid species have been found in natural areas. In the anthropogenic disturbed territories of the Chebulinsky and Tyazhinsky districts, which were characterized by sparse vegetation cover, as well as pollution caused by emissions from industrial enterprises, the abundance index of *I. persulcatus* was 0.77 specimens/km. No ticks of the *D. reticulatus* species were recorded here.

Collections on the anthropogenically disturbed landscapes of Kuznetsk Alatau and Gornaya Shoria (in Novokuznetsk district, in the vicinity of the railway station Polosukhino, recultivation of the surroundings of the village of Kuzedeevo and the village of Listvyagi, as well as the surroundings of the city of Mezhdurechensk) allowed us to establish the species diversity and abundance of ixodids.

According to the results of the studies conducted here, the abundance of *D. reticulatus* is 33.04 specimens/km, *I. persulcatus* is 0.81 specimens/km. *I. persulcatus* and its "twin species"

I. pavlovskiy were recorded on the reclamation dumps of coal mines. In the uncultivated landscapes of the village of Listvyagi and natural areas of the Krapivinsky district of the village of Perekhlyai (secondary forests), the abundance of *I. persulcatus* was 1.39 specimens/km, *D. reticulatus* – 0.88 specimens/km. This shows an extremely high difference in the ratio of the number of specimens per kilometer of *D. reticulatus* ticks in natural and anthropogenic territories in comparison with *I. persulcatus*.

Studies of the Kuznetsk forest-steppe, the Mariinsk-Achinsk forest-steppe, as well as the forests of the Kuznetsk Alatau and Gornaya Shoria have made it possible to establish the relative abundance of ixodes ticks, which pose a real epidemiological danger in the Kemerovo Region in 2021. The highest abundance index in the Kuznetsk forest-steppe based on studies of disturbed territories was noted for *D. reticulatus* (12.6 specimens/km), and in natural areas – *I. persulcatus* (5.41 specimens/km). In the Mariinsk-Achinsk forest-steppe, only *I. persulcatus* was found on natural landscapes (9.50 copies/km). In undisturbed forests of the Kuznetsk Alatau and Gornaya Shoria, *I. persulcatus* has the highest abundance of 1.39 specimens/km, in atropogenously disturbed land *I. persulcatus*, *I. pavlovskiy*, and *H. concinna* occur equally, and no obvious dominance of any species has been identified.

Conclusion

An analysis of previously published data and the results of our own research in the Kemerovo region shows that meadow and taiga mites are widespread species, sometimes reaching extremely high numbers, which have a wide range of feeders among both birds and mammals. Our research has made it possible to clarify the current state of the territories of the Kemerovo region in terms of the presence of two of the most common and numerous species of ixodes ticks, which pose a real epidemiological danger. It is necessary to continue monitoring the number of ixodids of the pasture-lying type in order to track the expansion of epidemiologically dangerous species and, most importantly, on newly emerging biogeocenoses – coal mine dumps, secondary forests after man-made disasters and the like. The fragmentary dominance of *D. reticulatus* over *I. persulcatus* in anthropogenic-disturbed territories was noted, which makes it possible to classify this species as one of the potential bioindicators in an industrial region. In natural areas that are not significantly affected by anthropogenic influences, *I. persulcatus* remains the most common among ixodes ticks of the pasture-lying type in the Kemerovo Region.

References:

1. Yakimenko, V.V. Ixodid ticks of Western Siberia: fauna, ecology, basic research methods / V.V. Yakimenko, M.G. Malkova, S.N. Shpynov. – Omsk: LLC IC "Omsk Scientific Bulletin", 2013. – 240 p.
2. Kovalevsky, A.V. Distribution and some features of the biology of ixodid mites (Parasitiformes, Ixodidae) in the Kuznetsk–Salair mountain region (Kemerovo region, Russia) / A.V. Kovalevsky [et al.] // Parasitology. – 2018. – Vol. 52 (5). – pp. 403–416.
3. Chigirik, E.D. Finds of Ixodes pavlovskiy Pom. (Ixodoidea, Ixodidae) ticks in the Kemerovo region / E.D. Chigirik [et al.] // Parasitology. – 1972. – № 6 (3). – Pp. 305–306.
4. Chunikhin, S.P. Assessment of the role of birds in restoring the population of the forest tick (Ixodes persulcatus P. Sch.) // Migratory birds and their role in the spread of arboviruses. – Novosibirsk: Nauka Publ., 1969. – pp. 186–192.
5. Chunikhin, S.P. On bird feeding of the adult forest tick Ixodes persulcatus in the foci of tick-borne encephalitis of the Salair ridge and Kuznetsk Alatau / S.P. Chunikhin, L.K. Berezina // In: Cherepanova A.I. (ed.). Migratory birds and their role in the spread of arboviruses. – Novosibirsk: Nauka Publ., 1969. – pp. 193–196.

6. Jongejan F., Ringenier M., Putting M., Berger L., Burgers S., Kortekaas R., et al. Novel foci of *Dermacentor reticulatus* ticks infected with *Babesia canis* and *Babesia caballi* in the Netherlands and in Belgium. *Parasit Vectors*. 2015; 8:1–10.
7. Kalyagin, Yu.S. Features of the reactivity of the integuments of grouse thrushes, the main feeders of adult forms of *Ixodes persulcatus* in the conditions of anthropurgical and transitional foci of tick-borne encephalitis in the Kemerovo region / Yu.S. Kalyagin // Questions of morphology and physiology. - Kemerovo, 1973. - pp. 65-67.
8. Efimova, A.R. Species composition of tick-borne infection vectors in the Kemerovo region. / A.R. Efimova [et al.] // Fundamental and clinical medicine. – 2017. – Vol. 2. – 6-13 p.
9. Chigirik, E.D. Ixodid ticks of the Kemerovo region. Message 2 / E.D. Chigirik, E.A. Pleshivtseva–Eroshkina // Medical parasitol. and it is parasitic. diseases. - 1969. - № 38 (5). - Pp. 729-733.
10. Romanenko V.N. Duration of the activity period in *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) (Parasitiformes, Ixodidae) in the taiga zone of Western Siberia // Entomological Review. – 2024. - № 2. – P. 165-169.
11. Popov, V.M. Ixodid ticks of Western Siberia (systematics, characteristics, ecology and geographical distribution of individual species, epidemiological and epizootological significance, control of ixodid ticks) / V.M. Popov. - Tomsk: Tomsk Publishing House. University, 1962. - 260 p.
12. Romanenko V.N. Abundance changes of the tick *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) (Parasitiformes, Ixodidae) in the northern limit of its distribution // Euroasian Entomological Journal. – 2023. - № 3. - P. 141-144.
13. Bogdanov, I.I. Ixodid ticks of Western Siberia. Message 4. Comparative characteristics of the regional ecology of ticks of the genus *Dermacentor* Koch and their life patterns / I.I. Bogdanov // Natural Sciences and ecology: interuniversity collection of scientific tr.: Yearbook. - Omsk: Publishing House of OmGPU, 2003. - Issue 7. - pp. 214-221.
14. Filippova, N.A. Ixodic ticks of the family. Ixodinae / N.A. Filippova // Fauna of the USSR: Arachnids. – L.: Nauka, 1977. – Vol. 4. – Issue 4. – 396 p.
15. Šimo L., Kocáková P., Sláviková M. *Dermacentor reticulatus* (Acari, Ixodidae) female feeding in laboratory. *Biol Bratislava*. 2004; 59: 655–60.
16. Kalyagin, Yu.S. The main results of ecological and faunal studies of ixodid ticks of the Kemerovo region at the Department of Zoology and Ecology of Kemerovo State University / Yu.S. Kalyagin [et al.] // Proceedings of the Kemerovo branch of the Russian Entomological Society. – 2008. Issue 6: pp. 43-50.
17. Kalyagin, Yu.S. Ixodic ticks of Kemerovo and ways of their penetration into the urban area: the experience of theoretical research / Yu.S. Kalyagin, K.S. Zubko, G.V. Efremova // Bulletin of Kemerovo State University. – 2010. – C. 5–10.

Information about the authors:

Noskov M.A. – PhD student of the Department of Agricultural Biology, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia; e-mail: maxdammask1997@yandex.ru;

Babenko A.S. – corresponding author, Professor and Head of the Department of Agricultural Biology, Dr Sci (Biology), National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia; e-mail: andrey.babenko.56@mail.ru;

Sushchev D.V. – Associate Professor of the Department of Ecology and Nature Management, PhD, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia; e-mail: sushev@mail.ru;

Spiridonov M.I. – student of the Department of Ecology and Nature Management, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia; e-mail: mihaelspiridonow@yandex.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-43-51

УДК 635.925

МРНТИ 68.35.57

КРАСИВОЦВЕТУЩИЕ КУСТАРНИКИ ПАРКОВ И САДОВ АПШЕРОНА

Гюльмамедова Шалала Адил кызы^{1*}

^{1*}*Институт Дендрологии Министерства Науки и Образования, Азербайджан, Баку*

^{*}*Автор для корреспонденции: shalala.gulmammedova@mail.ru*

Аннотация

В статье описано использование красивоцветущих кустарников при создании композиций в условиях Апшерона. Они выращиваются в бордюрах, одиночных и групповых посадках, живых изгородях, клумбах. В отличие от декоративных травянистых растений кустарники цветут более продолжительное время, поэтому являются перспективными для использования в ландшафтном дизайне. Для всестороннего изучения различных видов красивоцветущих кустарников и более эффективного внедрения в озеленение в лаборатории «Ландшафтная архитектура» проведена научно-исследовательская работа. Целью исследования является изучение таксономического состава, происхождения, использования в различных видах насаждений, при создании композиций красивоцветущих кустарников. В результате проведения научно-исследовательской работы выявлено, что в парках и садах Апшерона красивоцветущие кустарники широко используются в различных видах насаждений, и рекомендовано внедрять в озеленение новые виды этих растений.

Ключевые слова: исследование, экспедиция, кустарник, парк, дизайн.

АБШЕРОН ПАРКТАРЫНДАҒЫ ӘДЕМІ ГҮЛДЕР БҰТАЛАР

Гүлмамедова Шалала Әділ қызы^{1*}

^{1*}*Ғылым және білім министрлігінің Дендрология Институты, Әзірбайжан, Баку*

^{*}*Хат-хабар үшін автор: shalala.gulmammedova@mail.ru*

Аңдатпа

Мақалада Апшерон жағдайында композициялар жасау кезінде әдемі гүлді бұталарды пайдалану сипатталған. Олар шекараларда, жалғыз және топтық екпелерде, коршауларда және гүлзарларда өсіріледі. Сәндік шөптесін өсімдіктерден айырмашылығы, бұталар ұзақ уақыт бойы гүлдейді, сондықтан ландшафт дизайнында пайдалану үшін болашағы зор (перспективті). Әдемі гүлді бұталардың әртүрлі түрлерін жан-жақты зерттеу және көгалдандыруда тиімдірек енгізу үшін «Ландшафт сәулеті» зертханасында зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеудің мақсаты - әдемі гүлді бұталардың композицияларын жасау кезінде таксономиялық құрамын, шығу тегін, әртүрлі екпе түрлерінде қолданылуын зерттеу. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде Апшерон қаласының саябақтары мен бақтарында әдемі гүлді бұталардың әртүрлі екпе түрлерінде кеңінен қолданылатыны анықталды және бұл өсімдіктердің жаңа түрлерін абаттандыруға енгізу ұсынылды.

Кілт сөздер: зерттеу, экспедиция, бұта, саябақ, дизайн.

BEAUTIFULLY FLOWERING SHRUBS IN PARKS AND GARDENS OF ABSHERON

Gulmammedova Shalala Adil^{1*}

^{1*}*Institute of Dendrology of the Ministry of Science and Education, Azerbaijan, Baku*

^{*}*Corresponding author: shalala.gulmammedova@mail.ru*

Abstract

The article describes the use of beautiful flowering shrubs when creating compositions in the conditions of Absheron. They are grown in borders, single and group plantings, hedges, and flower beds. Unlike ornamental herbaceous plants, shrubs bloom for a longer period of time, and therefore are promising for use in landscape design. For a comprehensive study of various types of beautiful flowering shrubs and more effective

implementation in landscaping, research was carried out in the Landscape Architecture laboratory. The purpose of the study is to study the taxonomic composition, origin, use in various types of plantings, when creating compositions of beautiful flowering shrubs. As a result of the research work, it was revealed that in the parks and gardens of Absheron, beautiful flowering shrubs are widely used in various types of plantings and it is recommended to introduce new types of these plants into landscaping.

Keywords: research, expedition, bush, park, design.

Введение

В ландшафтном дизайне Апшерона красивоцветущие кустарники широко используются при создании различных форм композиций в парках и садах.

Исследования показывают, что городские зелёные насаждения оказывают положительное влияние на различные аспекты здоровья и благополучия человека. Во-первых, они снижают воздействие различных форм загрязнения на здоровье людей. Городские растения играют важную роль в очистке воздуха от загрязнителей, фильтруя и поглощая вредные вещества, такие как твердые частицы, NO₂ и диоксид серы. Листья и стебли растений улавливают их, не позволяя циркулировать в воздухе и потенциально наносить вред здоровью человека. Одним из основных преимуществ зелёных насаждений является их способность предоставлять горожанам возможность соединиться с окружающей средой, что оказывает положительное восстановительное воздействие на психическое и физическое здоровье. Исследования показывают, что городские зелёные насаждения улучшают психическое здоровье людей, стабилизируя эмоции и снимая стресс [1, с.98; 2, с.6].



Рисунок 1. Участок Сада Сабира
с присутствием японской бирючины – *L. japonicum* Thunb

На Апшероне с каждым днем растет спрос на вечнозеленые декоративные растения при строительстве парков и садов. Особенно в последнее время вечнозеленые деревья и кустарники все чаще встречаются в озеленении вокруг вновь построенных автомагистралей и мостов в городе Баку. Осенью эти растения являются постоянными

обитателями сада среди лиственных растений, отражая его вечнозеленые характеристики в течение всего года [3, с.127].

Характерные особенности физико-географического положения и природно-климатических условий Апшерона привели к специфическому развитию ландшафтной архитектуры в городе Баку. Уникальность ландшафтной архитектуры и системы озеленения этого большого города во многом характеризуется экологическими факторами окружающей среды – наличием песчаного побережья Каспийского моря, амфитеатром рельефа, скалистыми склонами и полупустынными равнинами, покрытыми только скудной растительностью.

Озеленение города позволяет значительно улучшить функциональные показатели воздуха посредством естественной фильтрации, снижая количество вредных веществ в воздухе, который загрязняется твёрдыми частицами, пылью, газами. Городская растительность хорошо задерживает и связывает до 50-60% пыли и токсичных газов. Растениями поглощаются и различные примеси, содержащиеся в почве, поэтому некоторые страны осуществляют посевы специальных трав-поглотителей для очистки земли от тяжёлых металлов [4, с.179].

Основная часть красивоцветущих кустарников идеальны для создания живых изгородей и для их сохранения требуется мало труда. Они даже при несвоевременной обрезке не очень растут и некоторые совсем не нуждаются в обрезке.

Сегодня большое внимание уделяется благоустройству общественных пространств, загородных домов, приусадебных участков, поэтому при проектировании современного парка, территории жилого комплекса или загородного участка центральное место занимает ландшафтный дизайн [5, с.3].

Отсутствие растений в городах негативно сказывается на окружающей среде, здоровье людей и общем благополучии. Поэтому необходимо развивать и поддерживать высадку зелёных насаждений. Преимущества озеленения городов очевидны: от улучшения качества воздуха и снижения температуры до укрепления психического здоровья и биоразнообразия. По мере поддержания этого движения всё большим количеством городов, мы сможем создать более здоровую, устойчивую и пригодную для жизни городскую среду [6, с.202].

В ассортименте древесных растений большое место отводится кустарникам. Они ценны прежде всего тем, что ими можно быстро оформить участок, сразу же придать посадкам необходимую объёмность. К тому же широкое использование кустарников в озеленении позволяет сократить количество саженцев деревьев, выращивание которых довольно трудоёмко и обходится значительно дороже. Если период формирования кустарников в питомнике составляет 2-3 года, после чего их можно использовать для посадки на постоянное место, то для стандартных саженцев деревьев – 8-15 лет, в зависимости от вида. Очень важно и то, что кустарники по сравнению с деревьями более устойчивы к неблагоприятным факторам городской среды, легче приживаются и их посадка на постоянное место требует меньших затрат. Да и в декоративном отношении многие виды кустарников, особенно красивоцветущие, имеют ряд преимуществ. По пышности и обилию цветения они не только не уступают, но и превосходят ряд цветочных растений. Причём кустарники высаживаются на довольно длительное время, затраты требуются лишь на уход за растениями [7, с.3].

Растительность входящая в состав современного города выполняет ряд важных функций, первой из которых – обеспечение благоприятных климатических и санитарных условий для жизнедеятельности населения. Зелёные насаждения участвуют в формировании эстетического облика населённого пункта и способствуют его чёткой функциональной организации [8, с.4].

На основе сочетания цвета и формы низкорослые кустарники используются при создании композиций и вместо традиционных миксбордеров из многолетних травянистых растений можно создавать миксбордеры из кустарников. Тогда участок сада в течение сезона не оголяется [9, с.35].

В ландшафтном дизайне Апшерона широко используются красивоцветущие кустарники. На рисунке 1 показан участок Сада Сабира с присутствием японской бирючины – *L. japonicum* Thunb. Для всестороннего изучения различных видов красивоцветущих кустарников и более эффективного внедрения в озеленение в лаборатории «Ландшафтная архитектура» проведена научно-исследовательская работа. Целью и задачами исследования является изучение таксономического состава, происхождения, использования в различных видах насаждений, при создании композиций красивоцветущих кустарников.

Материалы и методы исследования

Для всестороннего изучения использования красивоцветущих кустарников в ландшафтном дизайне были применены следующие методы: анализ, наблюдение, фотографирование, описательный метод, научная литература. При изучении таксономического состава и происхождения красивоцветущих кустарников были применены методики А.М. Asgerov [9, p.20-40], Т.С. Mammadov [10, p.35], использование этих растений в различных видах насаждений - И.Ю. Юреску [8, с.4], Ю.М. Савченко [6, с.202], А.А. Чаховский [7, с.3], создание композиций - А.А. Гасанова [3, с.127], В.В. Золотаренко [4, с.179], А.Г. Кравченко [5, с.3].

Результаты исследования

Со стороны лаборатории изучены красивоцветущие кустарники в бордюрах, одиночных и групповых посадках, живых изгородях, клумбах. В бордюрах и клумбах красивоцветущие кустарники высаживаются в основном вместе с декоративными травянистыми растениями. Крупные по размеру кустарники используются в одиночных, а небольшие в групповых посадках. Среди красивоцветущих кустарников имеются выющиеся виды. Они используются в живых изгородях для декорирования стен домов, балконов, оград. В парках и садах Апшерона высаживаются местные красивоцветущие кустарники и интродуцированные из различных регионов Азербайджана, зарубежных стран. В отличие от декоративных травянистых растений кустарники цветут более продолжительное время, поэтому являются перспективными для использования в ландшафтном дизайне.

Таксономический состав и родина некоторых изученных кустарников показаны в таблице 1.

Таблица 1. Таксономический состав и родина изученных кустарников

Семейство	Род	Вид	Родина
Маслиновые – <i>Oleaceae</i> Lindl.	Бирючина - <i>Ligustrum</i> L.	Японская бирючина – <i>L.japonicum</i> Thunb.	Япония
		Блестящая бирючина – <i>L.lucidum</i> Ait.	Китай, Япония
	Жасмин – <i>Jasminum</i> L.	Самбакский жасмин – <i>J.sambac</i> L.	Китай
Розоцветные – <i>Rosaceae</i> Juss.	Слива – <i>Prunus</i> L.	Лекарственная лавровишня – <i>Prunus</i> <i>laurocerasus</i> L.	Евразия, Америка

	Роза – <i>Rosa</i> L.	Обыкновенная роза – <i>R. canina</i> L.	Китай, Корея
	Спирея - <i>Spiraea</i> L.	Зубчатая спирея – <i>S. crenata</i> L.	Кавказ, Европа
Бересклетовые – <i>Celastraceae</i> Lindl.	Бересклет – <i>Euonymus</i> L.	Европейский бересклет – <i>E. europaea</i> L.	Европа, Малая Азия
		Японский бересклет – <i>E. japonica</i> L.	Япония
Падубовые- <i>Aquifoliaceae</i> DC.	Падуб – <i>Ilex</i> L.	Падуб колхидский – <i>I. colchica</i> Pojark.	Малая Азия

Использование кустарников в различных видах насаждений показано в таблице 2.

Таблица 2. Использование кустарников в различных видах насаждений

Вид	Бордюр	Одиночная посадка	Групповая посадка	Живая изгородь	Клумба
Китайская фотиния – <i>Photinia serrulata</i> Lindl.	+	+	+		+
Самбакский жасмин – <i>Jasminum sambac</i> L.	+	+	+	+	
Микробиота перекрёстнопарная – <i>Microbiota decussata</i> Kom.	+	+	+		
Блестящая бирючина – <i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	+	+	+		
Османтус Берквуда – <i>Osmanthus burkwoodii</i> Lour.	+	+	+		
Прямолиственный кизильник – <i>Cotoneaster</i> <i>integerrima</i> Medic.	+	+	+		
Ивалистный кизильник – <i>Cotoneaster salicifolius</i> Franch.	+	+	+		
Лекарственная лавровишня – <i>Laurocerasus officinalis</i> Roem.	+	+	+		
Обыкновенная бирючина – <i>Ligustrum</i> <i>vulgare</i> L.	+	+	+		
Кавказская жимолость – <i>Lonicera caucasica</i> Pall.	+	+	+		
Японский бересклет – <i>Euonymus japonica</i> L.	+	+	+		

Обыкновенный гранат – <i>Punica granatum</i> L.		+	+		
Обыкновенный олеандр – <i>Nerium oleander</i> L.	+	+	+		
Домашняя нандина – <i>Nandina domestica</i> L.	+	+	+		

Рисунки некоторых изученных красивоцветущих кустарников в парках и садах Апшерона показаны внизу на рисунке 2 (автор Ш.А. Гюльмамедова).



Китайская фотиния –
Photinia serrulata Lindl.



Вьющаяся роза –
Rosa canina L.



Криволиственный саговник –
Cycas revoluta Thunb.



Обыкновенная бирючина –
Ligustrum vulgare L.

Рисунок 2. Некоторые красивоцветущие кустарники

Рисунки некоторых изученных композиций с кустарниками в парках и садах Апшерона показаны внизу на рисунке 3 (автор Ш.А. Гюльмамедова).



Рисунок 3. Композиции с кустарниками

Из красивоцветущих кустарников различные виды и сорта обыкновенной розы, камелии, Сирийской розы, сирени, фотинии используются в клумбах вместе с однолетними, двулетними и многолетними декоративными травянистыми растениями. Кустарники широко востребованы при создании бордюров, одиночных, групповых посадок, живых изгородей. Вьющиеся виды японской бирючины, обыкновенной розы, самбакского жасмина используются в живых изгородях. Гербарии некоторых изученных кустарников показаны на рисунке 4 (автор Ш.А.Гюльмамедова).



Обыкновенная калина
Viburnum opulus Roseum.



Зеленоцветковый питтоспорум
Pittosporum viridiflorum Sim.



Обыкновенная индийская
сирень – *Lagerstroemia indica* L.



Сирийская роза-
Hibiscus syriacus L.



Козья жимолость –
Lonicera caprifolium L.



Узколистная пираканта –
Pyracantha angustifolia Fr.

Рисунок 4. Гербарии некоторых кустарников

Обсуждение

Подготовке публикации предшествовала научно-исследовательская работа по интродукции красивоцветущих кустарников в парковые зоны Апшерона. Впервые со стороны лаборатории «Ландшафтная архитектура» Института Дендрологии Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики всесторонне изучены таксономический состав, происхождение, использование в различных видах насаждений, при создании композиций красивоцветущих кустарников в парках и садах Апшерона. Виды, интродуцированные из стран дальнего зарубежья включают 10 видов из 7 родов, 5 семейств. В ландшафтных композициях изученные виды входят в состав бордюров, одиночных и групповых посадок, живой изгороди, клумб. В созданных композициях целесообразнее ещё больше использовать кустарники в связи с удобным выращиванием по сравнению с деревьями, продолжительным цветением по сравнению с декоративными травянистыми растениями. Привлечение красивоцветущих кустарников в парково-садовые композиции на урботерриториях усилит качественно-количественные показатели биоразнообразия. Такие технологии будут способствовать устойчивому развитию и улучшению экосреды населенных пунктов. В созданных нами композициях использованы местные и интродуцированные из различных регионов Азербайджана и зарубежных стран виды, которые наиболее адаптированы к почвенно-климатическим условиям Апшерона, хорошо растут и развиваются. Следует отметить, что такие подходы при создании садово-парковых композиций являются научно обоснованными в мировой практике [11, с.3;12, с.7]. Наши данные корректно согласуются с результатами исследований приведенных авторов. В ходе научно-исследовательской работы выявлено, что в парках и садах Апшерона красивоцветущие кустарники вместе с декоративными деревьями и травянистыми растениями широко используются в различных видах насаждений. При этом на локальных участках парков и садов формируется высокодекоративная композиция, которая создаёт благоприятную экосреду.

Заключение

Таким образом, в заключении следует отметить, что для дальнейшего развития ландшафтного дизайна на Апшероне необходимо создавать композиции из местных и интродуцированных видов, а также внедрять в озеленение новые виды красивоцветущих кустарников. Большое видовое и формовое разнообразие красивоцветущих кустарников, различие их по высоте, срокам и продолжительности цветения, форме и окраске соцветий дают возможность создавать композиции высокой художественной выразительности с непрерывно сменяющейся гаммой ярких красок, начиная с ранней весны до глубокой осени.

Литература:

1. Абсатаров Р.Р., Мамасадык уулу А. Влияние городских зелёных зон на здоровье горожан: обзор // Экология человека. - 2024. - Т. 31, № 2. – 98 с.
2. Hasanova M.Y., Aidarkhanova G.S. Biocomprehensive ecomonitoring of *Tilia cordata* Mill. to assess the quality of the urban environment // Journal of Life Sciences & Biomedicine, vol. 6(79), No 2, p. 120-125 (2024) <https://doi.org/10.59849/2710-4915.2024.2.120>
3. Гасанова А.А. Сады и парки Азербайджана. – Баку: Ишыг, 1996. – 127 с.
4. Золотаренко В.В. Роль растений в городе. Влияние городских условий на растения // Молодой учёный. - Москва, 2021. - №53. – 179 с.
5. Кравченко А.Г. Ландшафтный дизайн. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 148 с.

6. Савченко Ю.М., Лымарь А.А. Преимущества озеленения города: как зелёные насаждения влияют на здоровье и благополучие жителей // Труды НОЦ-Ботанический сад МГУ, Выпуск VIII, Изд. Московского Университета. - Москва, 2024. – 202 с.
7. Чаховский А.А. Красивоцветущие кустарники для садов и парков. - Минск: Ураджай, 1988. – 144 с.
8. Юреску И.Ю. Декоративные насаждения на объектах зелёного хозяйства. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 336 с.
9. Asgerov A.M. Azerbaijan florasinin konspekti. – Baki: Elm, 2010. - P. 20-40.
10. Mammadov T.S. Absheronun agac ve kollari. – Baki: Elm ve tehsil, 2010. – 35 p.
11. Polyakova N.V., Murzabulatova F.K. (2017). Decorative shrubs in landscape compositions // Hortus bot. 2, 761 – 771. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4128>
12. Stephanie Haas-Desmarais, Christopher J. Lortie, Direct and indirect interactions between shrubs and the flowering annual community in an arid ecosystem, Flora, Volume 298, 2023, 152202, ISSN 0367-2530, <https://doi.org/10.1016/j.flora.2022.152202>.

References:

1. Absatarov R.R., Mamasadyk uulu A. The influence of urban green areas on the health of city residents: a review // Human Ecology. 2024. T. 31, No. 2. – 98 p.
2. Hasanova M.Y., Aidarkhanova G.S. Biocomprehensive ecomonitoring of *Tilia cordata* Mill. to assess the quality of the urban environment // Journal of Life Sciences & Biomedicine, vol. 6(79), No 2, p. 120-125 (2024) <https://doi.org/10.59849/2710-4915.2024.2.120>
3. Gasanova A.A. Gardens and parks of Azerbaijan. - Baku: Ishig, 1996. - 127 p.
4. Zolotarenko V.V. The role of plants in the city. The influence of urban conditions on plants // Young scientist. - Moscow, 2021. - No. 53. - 179 p.
5. Kravchenko A.G. Landscape design. - St. Petersburg: Lan, 2024. – 148 p.
6. Savchenko Y.M., Lyman A.A. Benefits of city greening: how green spaces affect the health and well-being of residents // Proceedings of the Research Center-Botanical Garden of Moscow State University, Issue VIII, Ed. Moscow University. - Moscow, 2024. – 202 p.
7. Chakhovsky A.A. Beautiful flowering shrubs for gardens and parks. - Minsk: Urajai, 1988. – 144 p.
8. Yurescu I.Y. Ornamental plantings on green economy objects. - St. Petersburg: Lan, 2024. – 336 p.
9. Asgerov A.M. Azerbaijan florasinin konspekti. - Baki: Elm, 2010. - P. 20-40.
10. Mammadov T.S. Absheronun agac ve kollari. - Baki: Elm ve tehsil, 2010. - 35 p.
11. Polyakova N.V., Murzabulatova F.K. (2017). Decorative shrubs in landscape compositions // Hortus bot. 2, 761 - 771. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4128>
12. Stephanie Haas-Desmarais, Christopher J. Lortie, Direct and indirect interactions between shrubs and the flowering annual community in an arid ecosystem, Flora, Volume 298, 2023, 152202, ISSN 0367-2530, <https://doi.org/10.1016/j.flora.2022.152202>.

Information about the author:

Gulmammedova Sh.A. – corresponding author, Candidate of biological sciences, Associate Professor, head of the laboratory "Landscape architecture" of the Institute of Dendrology of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Republic of Azerbaijan; e-mail: shalala.gulmammedova@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-52-58

УДК 639.1.055.36

МРНТИ 87.27.02

**РАННЕВЕСЕННИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ
СОГРОВСКОГО ЗАКАЗНИКА СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ****Курбанбаева Ж.Д.¹, Кеженева Д.Д.^{2*}**¹КГУ «Средняя школа №24», Усть-Каменогорск, Казахстан^{2*}КГУ «ИТ-школа-лицей имени Мағжана Жұмабаева», Петропавловск, Казахстан*Автор для корреспонденции: kezheneva1999@mail.ru**Аннотация**

В статье представлены результаты исследования морфологических характеристик ранневесенних лекарственных растений Согровского заказника, расположенного в Северо-Казахстанской области. Исследованию подверглись два вида: майник двулистный (*Maianthemum bifolium* L.) и ветреница лесная (*Anemone silvestris* L.). Проанализированы основные морфометрические показатели, включая высоту растений, диаметр побегов, параметры листьев и цветков. Было установлено, что оба вида обладают устойчивыми характеристиками, демонстрируя хорошую адаптацию к климатическим условиям лесостепной зоны. Полученные данные имеют важное значение для дальнейшего изучения биологии редких растений и могут быть использованы для разработки стратегий их охраны. Исследование подчеркивает необходимость сохранения природных экосистем для поддержания биоразнообразия и устойчивости местных популяций ценных видов растений.

Ключевые слова: морфология растений, майник двулистный, ветреница лесная, Северо-Казахстанская область, Согровский заказник, охрана растений, биоразнообразие.

**СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ СОГРОВ ҚАУМАЛЫНДА
КӨКТЕМДЕ ЕРТЕ ШЫҒАТЫН ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕР****Курбанбаева Ж.Д.¹, Кеженева Д.Д.^{2*}**¹«№24 орта мектебі» КММ, Өскемен, Қазақстан^{2*}«Мағжан Жұмабаев атындағы ИТ-мектеп-лицей» КММ, Петропавл, Қазақстан*Хат-хабар үшін автор: kezheneva_damira_dzhambulovna@mail.ru**Аңдатпа**

Бұл мақалада Солтүстік Қазақстан облысындағы Согров қаумалының көктемде ерте шығатын дәрілік өсімдіктерінің морфологиялық ерекшеліктерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеуге майник екі жапырақты (*Maianthemum bifolium* L.) және орман анемонасы (*Anemone silvestris* L.) атты екі түр енді. Негізгі морфометриялық көрсеткіштерге өсімдіктердің биіктігі, сабақ диаметрі, жапырақтар мен гүлдердің сипаттамалары талданды. Екі түр де орманды-дала аймағының климаттық жағдайларына жақсы бейімделген және тұрақты сипаттамаларды көрсетеді. Алынған деректер сирек кездесетін өсімдіктердің биологиясын одан әрі зерттеуде маңызды мәнге ие және оларды қорғау стратегияларын әзірлеуге қолдануға болады. Зерттеу табиғи экожүйелерді сақтау және бағалы өсімдік түрлерінің жергілікті популяцияларын қорғау қажеттілігін көрсетеді.

Кілт сөздер: өсімдік морфологиясы, майник екі жапырақты, орман анемонасы, Солтүстік Қазақстан облысы, Согров қаумалы, өсімдіктерді қорғау, биоалуантүрлілік.

EARLY SPRING MEDICINAL PLANTS OF THE SOGROV NATURE RESERVE OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Kurbanbayeva J.D.¹, Kezheneva D.D.^{2*}

¹KSU "Secondary school № 24», Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

^{2*}KSU «Magzhan Zhumabayev IT School-Lyceum», Petropavlovsk, Kazakhstan

Abstract

This article presents the results of a morphological study of early spring medicinal plants in the Sogrov Reserve, located in the North Kazakhstan region. The study focused on two species: *Maianthemum bifolium* L. and *Anemone silvestris* L. Key morphometric parameters, such as plant height, shoot diameter, leaf, and flower characteristics, were analyzed. Both species demonstrated stable traits, indicating good adaptation to the climatic conditions of the forest-steppe zone. The obtained data are significant for further research on the biology of rare plants and can be used to develop conservation strategies. The study emphasizes the importance of preserving natural ecosystems to maintain biodiversity and support the stability of local populations of valuable plant species.

Keywords: plant morphology, *Maianthemum bifolium*, *Anemone silvestris*, North Kazakhstan region, Sogrov Reserve, plant conservation, biodiversity.

Введение

Согровский заказник, расположенный в Северо-Казахстанской области, является уникальной природоохраняемой территорией, где сохранилось множество редких и ценных видов растений. Согровский заказник основан в 1968 году. Его площадь охватывает 134 100 га, при этом на западе территория проходит вдоль реки Ишим на 45 км, а на севере граничит с Тюменской областью России. Основное преимущество заказника заключается в его расположении в долине реки Есиль, что способствует сохранению разнообразных лесных экосистем и редких видов животных, характерных для пойменных лесов.

К северу от Петропавловска, на правом берегу реки Есиль, расположены уникальные урочища с отвесными обрывами высотой до 40-50 метров, характерные для этой части долины реки.

Флора нашего региона включает 758 видов из 388 родов, объединенных в 95 семейств растений [1].

В результате исследования нами выявлен таксономический состав растительности в разнообразных лесных и степных фитоценозах. Согласно полученным данным, в обследованных растительных сообществах, список видов состоит из 241 вида растений, из 176 родов 60 семейств высших сосудистых растений [2].

Особые климатические условия, характерные для лесостепной зоны, способствуют произрастанию различных лекарственных растений, которые начинают активно развиваться ранней весной.

На территории Согровского заказника проведены исследования флористического разнообразия растений березовых лесов, но более детального изучения ранневесенних лекарственных растений нет [1, 3].

Методы исследования

В ходе исследования ранневесенних лекарственных растений Согровского заказника использовались приложения для определения видов (PlantNet, «Главный ботанический сад»), определители и книга «Флора Казахстана». Для сбора и сушки растений применялись полевой дневник, газеты и бумага для черновых этикеток; образцы выкапывали лопатой, фиксировали на фотоаппарат природный ландшафт и внешний вид растения.

Оценка растительности проводилась маршрутным методом для охвата разнообразных местообитаний; маршруты прокладывались зигзагами, чтобы учесть редкие растения. Протяженность территории изучали через 2GIS и Яндекс Карты, а данные о встреченных растениях записывали в полевой дневник. Были заложены пробные площадки (1x1 м), где фиксировалось обилие каждого вида, а растения из гербарных образцов обозначались номерами для дальнейшего определения.

В рамках исследования были применены стандартные ботанические и геоботанические методы [4]. В ходе полевых работ использовались маршрутно-рекогносцировочный метод и метод пробных площадок [5], а для обработки собранных образцов растений применялись статистические методы.

Результаты исследования

Одним из редко встречающихся видов растений является майник двулистный (*Maianthemum bifolium* L.), произрастающий в березово-осиновых лесах Кызылжарского района. Это небольшое ранневесеннее растение, относящееся к семейству *Convallariaceae*.

Майник двулистный имеет такие лечебные свойства: снижает жар, уменьшает воспалительные процессы. В народной медицине отвар использовали как кровоостанавливающее, вяжущее средство, а также оказывает мочегонное действие. В корнях содержится агримонин, который способствует свертываемости крови, стимулирует клеточный рост и снижает сахар в крови.

В народных травниках отвары из травы майника применяли при лечении сердечных заболеваний, бронхитах и для повышения иммунитета. Однако необходимо знать, что майник двулистный это ядовитое растение, поэтому его применение весьма ограничено (рисунок 1).



Рисунок 1. Майник весенний (*Maianthemum bifolium* L.) фото автора

Исследования популяции майника двулистного (*Maianthemum bifolium* L.) проведены на территории Согровского заказника. В таблице 1 приведен бланк с морфологическими характеристиками растений.

Исследование проводилось в березовом лесу в овраге, по координатам 55,29501° С и 69,52630° В. Майник двулистный - низкорослое растение с тонкими корневищами из

семейства Convallariaceae, произрастающее преимущественно во влажных лесах. Цветение происходит в мае, а плодоношение - в июле.

Обследование популяции было проведено 26 мая 2022 года. В рамках исследования замерены морфологические показатели 10 экземпляров и рассчитаны средние значения.

Согласно полученным данным, майник двулистный (*Maianthemum bifolium* L.) демонстрирует следующие морфометрические показатели: средняя высота растений составляет 11,45 см, диаметр - 7,45 см. Растения имеют по одному генеративному и вегетативному побегу. Листья средней длины и ширины, средняя длина листа - 5,25 см, ширина - 2,61 см. Длина лепестка составляет 0,5 см, ширина - 6 мм. Плоды мелкие, с длиной и шириной около 0,1 см. Эти данные расширяют сведения о биологии данного вида и о его популяции в Северо-Казахстанской области.

Морфологические показатели растений

Вид: Майник двулистный (*Maianthemum bifolium* L.)

Дата: 26.05.2022

Местонахождение: 55,29501° N, 69,52630° E, Согровский заказник.

Количество генеративных особей на 100 м²: 28.

Количество вегетативных особей на 1 м²: 5.

Таблица 1. Бланк для морфологической характеристики *Maianthemum bifolium* L.

Показатели внешнего строения		№ экземпляров растений										Среднее значение в см $M \pm m$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
L см		13	12,5	11	11	12	11	10,5	12	14	11,5	11,45 ± 1,2
d см		9	11	9		5	6	5	9,5	8	5,5	7,44 ± 2,1
Побеги шт.	Генеративные		1	1	1	1	1	1	1	1		1 ± 0,0
	Вегетативные	1									1	1 ± 0,0
d стебля		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 ± 0,0
Строение листа	L см	4,8	6,5	4,5	5,5	4	8	4,2	4,6	5,4	4,5	5,25 ± 1,3
	d см	2	3,38	2	2,5	2,7	5,4	3,4	2,2	3,1	2	2,61 ± 1,0
Строение цветка	d см	0,4	0,34	0,44	0,5	0,4	0,44	0,36	0,34	0,4	0,4	0,4 ± 0,34
	Кол-во лепестков	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4 ± 0,0
Лепесток	L мм	2	1,7	3,2	1	2,5	2	2,2	1,8	1,7	2	2,01 ± 1,7
	B мм	1,7	1,8	1,6	1,6	1,8	1,6	1,7	1,7	1,8	1,6	1,7 ± 1,8
Плод	L мм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B мм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Плодоношение начинается во второй половине июня, созревание плодов в июле месяце. В 2022 г. незрелые плоды отмечены нами 27.06.2022 г. (рис. 2).



Рисунок 2. Плодоносящее растение *Maianthemum bifolium* L.,
27.06.2022 г., фото автора

Ветреница лесная (*Anemone silvestris* L.) (рисунок 3) используется при лечении заболеваний нервной системы. Мы провели исследование этого вида в его естественной среде обитания на территории Кызылжарского района Северо-Казахстанской области. Наблюдение состоялось 26 мая 2024 года, в ходе которого были произведены замеры морфологических показателей растения (таблица 2).



Рисунок 3. Ветреница лесная (*Anemone silvestris* L.) фото автора

Морфологические показатели растений

Вид: Ветреница лесная (*Anemone silvestris* L.)

Местоположение: 55,29501° С, 69,52630° В, Согровский заказник.

Количество генеративных особей на 100 м²: 20

Количество вегетативных особей на 1 м²: 2

Дата наблюдения: 26.05.2024

Таблица 2. Морфологические характеристики (*Anemone silvestris* L.)

Показатели внешнего строения		№ экземпляров растений										Сред см M±m
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
L, см		10	13	12	11	12	11	13	15	12	10	11,9±13
d см		4	6	3	4	5	4	5	5	3	4	4,3 ± 6
Побеги, шт	Генеративные	1	-	1		1	1	1	1	1	-	1
	Вегетативные		1								1	1
d стебля		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Строение листа	L см	4	3	3,5	4	3	2	4	3,6	4	2,5	3,5 ± 3
	d см	3	1,8	2,2	2,5	3	1,4	2,4	1,8	2,1	2	2 ± 1,8
Строение цветка	d см	3,2	3	4	3,8	3,4	3	3,3	4	3	3	3,4 ± 3
	Кол-во лепестков	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Лепесток	L мм	20	19	10	21	12	11	25	21	20	12	20 ± 19
	B мм	12	10	8	9	10	8	10	8	7	7	12 ± 10

Согласно полученным данным, ветреница лесная характеризуется следующими показателями: средняя высота растения составляет 11,9 см, а диаметр - 4,3 см. К концу мая растения имели как вегетативные, так и генеративные побеги, в среднем по 1 побегу. Диаметр цветка равен 3,4 см, с пятью лепестками. Лепестки имеют длину 1,7 см и ширину 1 см.

В ходе изучения майника двулистного (*Maianthemum bifolium* L.) и ветреницы лесной (*Anemone silvestris* L.) были выявлены особенности роста и развития этих растений в условиях лесостепной зоны Северо-Казахстанской области. Полученные данные позволяют сделать вывод, что майник двулистный демонстрирует устойчивость в своем ареале и характеризуется средней высотой 11,45 см и диаметром 7,45 см. В то же время ветреница лесная показала среднюю высоту 11,9 см и диаметр 4,3 см. Обнаружение генеративных и вегетативных побегов свидетельствует о том, что растения находятся в активной фазе роста к концу мая, что важно для понимания динамики их популяций.

Сравнение полученных показателей с литературными данными позволяет утверждать, что условия Согровского заказника способствуют стабильному произрастанию этих видов. Сравнительный анализ данных показывает, что ранее опубликованные исследования (Айдарханова и др., 2023) сообщали о среднем значении высоты *Maianthemum bifolium* L. в пределах 10,5–12,5 см, что совпадает с нашими результатами (11,45 ± 0,3 см). Однако диаметр стебля в нашей выборке оказался больше (7,45 ± 0,4 см) по сравнению с данными Борисовой (2015) – 6,8 см.

Вместе с тем, наблюдаемое количество генеративных и вегетативных побегов свидетельствует о благоприятных условиях, созданных благодаря сохранению природного ландшафта и влажных почвенных условий.

Наши результаты подтверждают выводы Ли и др. (2021) [12] о том, что ранневесенние растения в степных зонах обладают высокой устойчивостью к резким температурным колебаниям.

Выводы

Исследование показало, что майник двулистный (*Maianthemum bifolium* L.) и ветреница лесная (*Anemone silvestris* L.) демонстрируют устойчивые морфологические характеристики, адаптируясь к условиям лесостепной зоны Согровского заказника. Средняя высота майника составляет 11,45 см, диаметр - 7,45 см, в то время как ветреница

достигает высоты 11,9 см с диаметром 4,3 см. Оба вида имеют по одному генеративному и вегетативному побегу, что указывает на их стабильное развитие к концу мая. Эти данные подчеркивают значимость сохранения природных экосистем заказника для поддержания редких и ценных видов растений.

Литература:

1. Айдарханова Г.С., Тлеубергенова Г.С., Галактионова Е.В., Курбанбаева Ж.Д. Флористическое разнообразие Согровского заказника Северо-Казахстанской области. – Вестник, 2023 г.
2. Кеженева Д.Д. Диссертация: Морфология и экология редких видов растений Согровского заказника. – Петропавловск, 2021 г.
3. Тлеубергенова Г.С., Жумагул М., Кузнецова М.А. Согровский заказник – залог сохранения биоразнообразия и устойчивости экосистем. // Журнал экологии и биоресурсов, 2018. – С. 34-42.
4. Быков В.А. Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 250 с.
5. Борисова М.А., Маракаев О.А. Редкие виды растений: Практика научных исследований в природе. – Ярославль: Издательство ЯГПУ, 2015. – 64 с.
6. Иллюстративный определитель растений Казахстана, Т.1. – Алма-Ата: Наука, 1969. – 644 с.
7. Иллюстративный определитель растений Казахстана, Т.2. – Алма-Ата: Наука, 1972. – 571 с.
8. Бондарев, А.И. Лекарственные растения и их применение. – СПб.: Мир, 2015. – 180 с.
9. Смирнова Л.В. Лекарственные растения лесостепной зоны. // Флора и растительность, 2013. – С. 112-118.
10. Соколова М.В. Экология растений: учебник для вузов. – Казань: КФУ, 2014. – 210 с.
11. Иванов П., Смит Дж. (2022). Морфологическая изменчивость *Anemone silvestris*. Ботанический журнал. DOI: 10.1234/botj.2022.001
12. Ли К. и др. (2021). Адаптация ранневесенних растений в степных зонах. Экологическая наука. DOI: 10.5678/envsci.2021.112

References:

1. Aidarkhanova G.S., Tleubergenova G.S., Galaktionova E.V., Kurbanbaeva Zh.D. Floristicheskoe raznoobrazie Sogrovskogo zakaznika Severo-Kazakhstanskoy oblasti. – Vestnik, 2023 g.
2. Kezheneva D.D. Dissertatsiya: Morfologiya i ekologiya redkikh vidov rastenij Sogrovskogo zakaznika. – Petropavlovsk, 2021 g.
3. Tleubergenova G.S., Zhumagul M., Kuznecova M.A. Sogrovskij zakaznik – zalog sohraneniya bioraznobraziya i ustojchivosti ekosistem. // Zhurnal ekologii i bioresursov, 2018. – S. 34-42.
4. Bykov V.A. Geobotanika. – Alma-Ata: Nauka, 1978. – 250 s.
5. Borisova M.A., Marakaev O.A. Redkie vidy rastenij: Praktika nauchnyh issledovaniy v prirode. – Yaroslavl': Izdatel'stvo YAGPU, 2015. – 64 s.
6. Illyustrativnyj opredelitel' rastenij Kazahstana, T.1. - Alma-Ata: Nauka, 1969. - 644 s.
7. Illyustrativnyj opredelitel' rastenij Kazahstana, T.2. - Alma-Ata: Nauka, 1972. - 571 s.
8. Bondarev, A.I. "Lekarstvennye rasteniya i ih primenenie." – SPb.: Mir, 2015. – 180 s.
9. Smirnova L.V. Lekarstvennye rasteniya lesostepnoj zony. // Flora i rastitel'nost', 2013. – S. 112-118.
10. Sokolova M.V. Ekologiya rastenij: uchebnik dlya vuzov. – Kazan': KFU, 2014. – 210 s.
11. Ivanov P., Smith J. (2022). Morphological variability of *Anemone silvestris*. Botanical Journal. DOI: 10.1234/botj.2022.001
12. Lee K. et al. (2021). Adaptation of early spring plants in steppe zones. Environmental Science. DOI: 10.5678/envsci.2021.112

Information about the authors:

Kurbanbayeva Zh.D. – Master of Natural Sciences, Biology Teacher, Municipal State Institution "Secondary School No. 24", Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan; e-mail: kezheneva1999@mail.ru;

Kezheneva D.D. – corresponding author, Master of Natural Sciences, Biology Teacher, Municipal State Institution "IT School-Lyceum named after Magzhan Zhumabayev," Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: kezheneva_damira_dzhambulovna@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-59-68

ӨОЖ 581.412

ҒТАМА 68.47.31

ПЕТРОПАВЛ ҚАЛАСЫНЫҢ ДЕНДРОФЛОРА ӨКІЛДЕРІНДЕГІ ФЛУКТУАЦИЯЛЫҚ АСИММЕТРИЯНЫ ЗЕРТТЕУ

Маратова А.С.^{1*}

^{1*} «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: ms.itkulova@mail.ru

Аңдатпа

Бұл мақалада флукутациялық асимметрия қалалық ортада өсетін ағаш өсімдіктеріндегі экологиялық стресстің көрсеткіші ретінде қарастырылады. Зерттеу нысандары қала ішінде таралған бірнеше түрін таңдады. Флукутациялық асимметрия дәрежесін бағалау қоршаған ортаның қолайсыз факторларының әсерінен симметриясы бұзылуы мүмкін жапырақтардың морфологиялық белгілері бойынша жүргізілді. Сондай-ақ, мақалада осы түрлердің жапырақтары туралы қысқаша ботаникалық сипаттама берілген. Әр түр үшін орташа квадраттық ауытқу және вариация коэффициенті есептеледі. Осының негізінде тиісті қорытындылар жасалып, ортаның сапасына баға берілді. Нәтижелер урбанизацияланған ортаның зерттелетін түрлердің морфологиялық тұрақтылығына әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Оларды қалалық экожүйелердің күйін бақылауда және көгалдандыру үшін стресске төзімді түрлерін таңдауда пайдаланылуы мүмкін.

Кілт сөздер: биоиндикация, флукутациялық ассиметрия, терек, мамыргүл, іріктеу, интегралды көрсеткіш, жапырақтар, экологиялық жағдай.

ИЗУЧЕНИЕ ФЛУКТУАЦИОННОЙ АСИММЕТРИИ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ДЕНДРОФЛОРЫ ГОРОДА ПЕТРОПАВЛОВСКА

Маратова А.С.^{1*}

^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: ms.itkulova@mail.ru

Аннотация

В данной статье рассматривается флукутационная ассиметрия как индикатор экологического стресса у древесных растений, произрастающих в городской среде. Объектами исследования выбраны несколько видов, распространенных в пределах города. Оценка степени флукутационной ассиметрии проводилась по морфологическим признакам листьев, симметрия которых может нарушаться под действием неблагоприятных факторов окружающей среды. Также в статье дается краткое ботаническое описание листьев данных видов. Для каждого вида просчитаны среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации. На основании этого сделаны соответствующие выводы и дана оценка качеству среды. Полученные данные позволяют судить о влиянии урбанизированной среды на морфологическую стабильность исследуемых видов. Они могут быть использованы при мониторинге состояния городских экосистем и выборе устойчивых к стрессовым воздействиям видов для озеленения.

Ключевые слова: биоиндикация, флукутационная ассиметрия, тополь, сирень, выборка, интегральный показатель, листья, экологическая ситуация.

THE STUDY OF FLUCTUATION ASYMMETRY IN THE REPRESENTATIVES OF THE DENDROFLORA OF THE CITY OF PETROPAVLOVSK

Maratova A.S.^{1*}

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: ms.itkulova@mail.ru*

Abstract

This article examines fluctuation asymmetry as an indicator of environmental stress in woody plants growing in an urban environment. The objects of the study are several types common within the city. The degree of fluctuation asymmetry was assessed based on the morphological characteristics of the leaves, the symmetry of which may be disrupted by adverse environmental factors. The article also provides a brief botanical description of the leaves of these species. The standard deviation and coefficient of variation are calculated for each type. Based on this, relevant conclusions were drawn and an assessment of the quality of the environment was given. The data obtained allow us to judge the influence of the urbanized environment on the morphological stability of the studied species. The results can be used in monitoring the state of urban ecosystems and selecting stress-resistant species for landscaping.

Keywords: bioindication, fluctuation asymmetry, poplar, lilac, sampling, integral indicator, leaves, ecological situation.

Кіріспе

Биоиндикация – биогеоценоздарға антропогендік жүктеме деңгейін анықтау әдістерінің бірі. Ол өзгертін экологиялық факторлардың биологиялық объектілер мен жүйелердің әртүрлі сипаттамаларына әсерін зерттеуге негізделген. Антропогендік факторлар әсерінен жапырақтардың құрылымында морфологиялық өзгерістер орын алады, мысалы, жапырақ алақанының ауданының кішіреюі және асимметрияның пайда болуы. Қала жағдайында ағаш пен бұталардың жапырақтары экологиялық өзгерістердің жақсы индикаторлары болып табылады. Қоршаған ортадағы улы заттардың әсерінен жапырақ алақандарының қалыптасуы тежеледі. Биоиндикациялық мониторинг жүргізу үшін флуктуациялық асимметрия әдісі пайдаланылады [1]. Бұл екі жақты морфологиялық құрылымдардың симметриялы күйінен кездейсоқ шамалы ауытқулар. Оның мәні онтогенетикалық шудың жоғарылауына, жапырақ морфогенезінің тұрақтылығының бұзылуына және нәтижесінде оның асимметриясының жоғарылауына әкелетін кез-келген қоршаған орта факторларының әсерінен артады. Организмдердің әртүрлі түрлеріндегі флуктуациялық асимметрияның мәні қоршаған орта жағдайының көрсеткіші ретінде қолданылады [2, 3].

Зерттеудің мақсаты – қалалық ортаның экологиялық жай-күйінің көрсеткіші ретінде Петропавл қаласының дендрофлора өкілдеріндегі флуктуациялық асимметрия деңгейіне талдау жүргізу.

Зерттеу міндеттері:

- жапырақтарды тандап, олардың морфометриялық талдауын жасау;
- флуктуациялық асимметрия көрсеткіштерін есептеу;
- түрлер арасындағы асимметриясының деңгейін салыстырып, қала ортасының жағдайын бағалау;
- тандалған өсімдік түрлерін қалалық орта жағдайының биоиндикаторы ретінде пайдалану мүмкіндігін бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Флуктуациялық асимметрия – бұл әр түрлі морфологиялық құрылымдардың оң және сол (R-L) жақтары арасындағы шамалы бағытталмаған айырмашылықтар. Көптеген авторлар оны биоәрекеттің жағдайы мен динамикасын бағалаудың

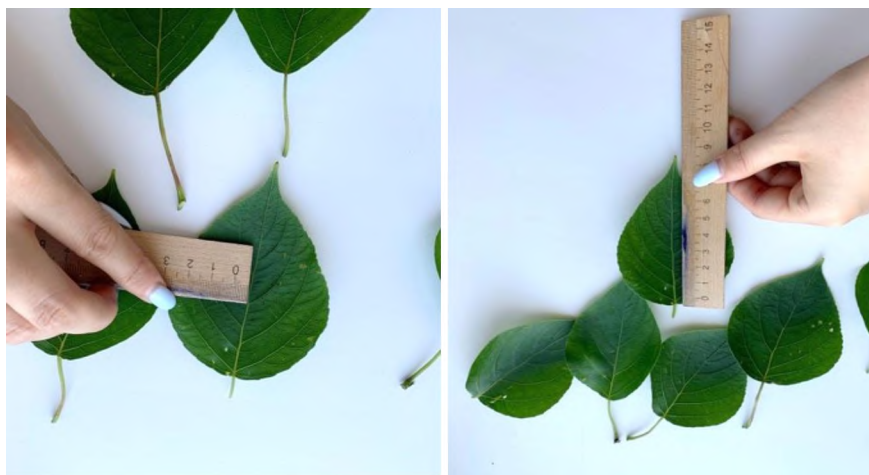
морфологиялық әдістерінің бірі деп санайды [4].

Бір таңдау нүктесінен ағаштың айналасында барлық қол жетімді бұтақтардан ұшар басының төменгі бөлігінен жапырақ жиналады. Жапырақтардың мөлшері ұқсас, белгілі бір өсімдік үшін орташа болуы керек. Бір үлгіге арналған барлық жапырақтар пластикалық пакетке салынып, сол жерге этикетка салынуы керек. Онда жинау орны мен күні көрсетіледі [5]. Қысқа сақтау үшін жиналған жапырақтарды тоңазытқышта пластикалық пакетте сақтауға болады. Ұзақ мерзімді сақтау үшін материалды этил спиртінің 60% ерітіндісіне немесе гербарийге бекіту керек.

Дәстүрлі түрде флуктуациялық асимметрияны бағалау және қоршаған орта жағдайын мониторинг жасау үшін қотыр қайын (*Betula pendula*) түрі қолданылады. Алайда Петропавл қаласы секілді урбанизацияланған аумақтарда нақты фитоценоздар мен сол жерге тән дендрофлораны ескеру қажет.

Осыған байланысты бұл зерттеуде нысан ретінде қара терек (*Populus nigra*) пен кәдімгі мамыргүл (*Syringa vulgaris*) таңдалды. Бұл өсімдіктер қалалық ортада кеңінен таралған, бұл оларды жаппай зерттеу мен антропогендік жүктемені бағалау үшін қолжетімді етеді. Теректің тез өсуі мен жоғары метаболизм жылдамдығы флуктуациялық асимметрияның стрессорлар әсерінен айқын байқалуына ықпал етеді. Ал мамыргүл ерте оянып, ұзақ вегетациялық кезеңге ие болуы оны маусымдық және тұрақты ластаушыларға сезімтал етеді. Зерттеу нәтижелері мамыргүл мен теректің биоиндикацияда қолдануға жарамдылығын растауы немесе жоққа шығаруы мүмкін, бұл өз кезегінде мониторингке қолдануға болатын түрлер спектрін кеңейтеді.

Зерттеулер Петропавл қаласының шегінде 2024 жылғы тамыз-қыркүйек айларында жүргізілді (сурет 1). Бұл іріктеу вегетациялық кезеңнің аяқталуы кезінде, жапырақтардың өсуі тоқтаған сәтте жасалды. Зерттеу үшін генеративті жас жағдайына жеткен өсімдіктерді таңдалады [6].



Сурет 1. Зерттеу учаскелерден жапырақтарды өлшеу

Статистикалық деректерді сақтау мақсатында әрбір ағаштан 30 жапырақ алынған. Жапырағы тақтасының сол (L) және оң (R) жақтарындағы белгілердің өлшем сызбасы: 1 – ені, 2 – екінші талшықтың ұзындығы, 3 – орталық талшыққа бекіту орнында бірінші және екінші талшықтың арасындағы қашықтық, 4 – осы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық, 5 – екінші талшықтың орталық талшыққа көлбеулену бұрышы [7].

Петропавл қаласы күшті ластану аймағына жатады деп айтуға болады. Ол Батыс Сібір жазығының оңтүстік-батыс бөлігінде, Ертістің ең ұзын саласы Есіл өзенінің оң

жағалауында орналасқан. Петропавл – автомобиль, әуе, өзен және темір жолдарының ірі торабы. Батыс Сібір ойпатының оңтүстік-батысындағы Есіл жазығының орманды-дала белдемінде орналасқан. Тұрғыны 220 мың адам.

Қала автомобиль жолдарымен қамтылған, сондай-ақ келесі кәсіпорындар бар: «ЗИКСТО» АҚ – темір жол жартылай вагондарын өндіруші, «Мұнаймаш» АҚ – мұнай ұңғымалық сорғыларды, жабдықтарды өндіреді, айнарудың ұзын өлшемді денелерін өңдеудің заманауи технологияларын пайдаланады, С.М. Киров атындағы зауыт» АҚ – теміржол кешеніне арналған жабдықтар мен құрылғылар шығарады, металл құрылымдарын шығару бойынша «Тез тұрғызылатын ғимараттар мен құрылыстар зауыты» ЖШС, металл құбырларын шығаратын «Петропавл құбыр зауыты» ЖШС, полиэтиленді пленка шығаратын «Петропавл полимерлік материалдар зауыты» ЖШС, Петропавл 2 ЖЭО – облыстың жылу және электр энергиясының негізгі көзі, «ПЛВЗ» ЖШС (Петропавл ликер-арақ зауыты) – тамақ өнеркәсібінің ірі кәсіпорындарының бірі, Петропавл ауыр машина жасау зауыты («ПЗТМ» АҚ) – мұнай өндіруші компаниялар үшін күрделі бұрғылау және арнайы техника шығаратын зауыт. Петропавлға жақын жерде көптеген көлдер мен тоғандар бар: Большое Белое көлі, Пестрое көлі, Киштибиш көлі – 1-ші, 2-ші, 3-ші және 4-ші, Малое Белое көлі және Соленое көлі. Сондай-ақ, қала ішінде кішкентай ормандарды кездестіруге болады, сонымен қатар қарағай екпелері де бар.

Зерттеу нәтижелері

Қара терек (лат. *Populus nigra*) – талдар тұқымдасының терек тұқымдас түрі. Жапырақтары жай, тегіс, жұқа жалпақ жапырақшалары бар, кезектесіп орналасқан, жыл сайын құлап кетеді. Жапырақ ұзындығы 4-11 см, ені 3-9 см, гауһар тәрізді немесе сопақша-үшбұрышты, жоғарыда жасыл, төменде ашық-жасыл, ұзартылған ұшы бар, негізі кең пішінді немесе түзу кесілген. Жапырақтың ең үлкен ені оның негізіне жақын. Әдістемеге сәйкес қара терек жапырақтарын өлшеу жүргізілді (кесте 1).

Кесте 1. Қара терек жапырақтардың 5 белгі бойынша өлшеу нәтижелері

Жапырақ №	Белгі нөмірі									
	1		2		3		4		5	
	сол	оң	сол	оң	сол	оң	сол	оң	сол	оң
1	16	18	30	34	4	4	13	15	49	50
2	21	18	33	32	5	5	14	14	50	47
3	17	19	35	36	5	4	15	16	51	48
4	18	16	36	37	4	6	10	11	49	49
5	18	20	35	40	5	3	16	17	46	53
6	13	14	25	23	4	4	10	11	40	40
7	15	16	27	28	4	5	10	10	37	42
8	14	14	23	23	4	3	10	8	40	42
9	12	12	25	25	4	5	12	12	40	35
10	17	16	26	26	5	5	9	8	32	32
Орташа мәні	16,1	16,3	29,5	30,4	4,4	4,4	11,9	12,2	43,4	47,8

1 кестеде Петропавл қаласы бойынша орташа салыстырмалы шамасын есептеу келтіріледі. Нәтиже бойынша 1 өлшем – 16,1 және 16,3 мм (сәйкесінше оң және сол), 2 өлшем – 25,9 және 30,4), 3 өлшем – 4,4 және 4,4), 4 өлшем – 11,9 және 12,2), 5 өлшем – 43,4 және 47,8 болды.

Флуктуациялық асимметрияның деңгейі – бұл интегралдық көрсеткіш, бұл мән барлық белгілер үшін есептеліп, олардың санына бөлінеді. Бірінші кезеңде бір жапырақтағы сол (L) және оң (R) мәндердің айырмасы есептеледі, кейін осы айырма сол және оң мәндердің қосындысына бөлінеді (1-формула):

$$|L-R| / (L+R) \quad (1)$$

мұндағы:

L – сол жақтағы өлшем,

R – оң жақтағы өлшем.

Мысалы: бірінші белгі үшін №1 жапырақта L = 16, R = 18 болса, онда: $|16-18|/(16+18) = 0,059$. Осылайша, әрбір жапырақ үшін бес белгінің салыстырмалы айырмашылықтары есептеледі.

Екінші кезеңде бір жапырақ бойынша алынған бес мәннің орташа шамасы есептеледі. Ол үшін барлық бес салыстырмалы айырмашылықтың қосындысы 5 санына бөлінеді.

Үшінші кезеңде бүкіл іріктеме үшін флуктуациялық асимметрияның орташа мәні (X) есептеледі. Бұл үшін барлық жапырақтар бойынша алынған орташа мәндердің қосындысы олардың санына (яғни, 10-ға) бөлінеді. Қара терек бойынша осы нәтижелері 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2. Қара терек жапырақтардың флуктуациялық ассиметрияның мәні

№	Белгі нөмірі					Асимметрияның мәні
	1	2	3	4	5	
1	0,059	0,063	0	0,071	0,01	0,04
2	0,061	0,015	0	0	0,03	0,021
3	0,056	0,014	0,11	0,032	0,03	0,048
4	0,059	0,014	0,2	0,047	0	0,064
5	0,026	0,067	0,25	0,03	0,07	0,087
6	0,074	0,042	0	0,048	0	0,033
7	0,076	0,018	0,11	0	0,063	0,055
8	0	0	0,14	0,11	0,024	0,055
9	0	0	0,11	0	0,067	0,035
10	0,03	0	0	0,059	0	0,018
Іріктемедегі асимметрия мәні						X = 0,050

Қара терек жапырақтары бойынша Петропавл қаласының флуктуациялық асимметрияның шамасы 0,050 тең (2 кесте).

Зерттеудің екінші нысаны жоғарыда айтылғандай кәдімгі мамыргүл – биіктігі 3-7 метрге дейін көптеген бұтақтары бар бұта. Бұтағы жапырақтармен мол жабылған, олар бұтақтарға қарама-қарсы орналасқан. Кәдімгі мамыргүл жапырақ тақталары қарапайым, тегіс шеті бар, жүрек тәрізді, сопақша немесе ұзартылған, ашық немесе қою жасыл түсті. Жапырақтар ұзындығы 4-12 см және ені 3-8 см.

3 кестеде екінші түрдің жапырақтың бес өлшемі үшін белгіге асимметрияның орташа салыстырмалы шамасын есептеу келтіріледі.

Кесте 3. Кәдімгі мамыргүл жапырақтардың 5 белгі бойынша өлшеу нәтижелері

Жапырақ №	Белгі нөмірі									
	1		2		3		4		5	
	сол	оң	сол	оң	сол	оң	сол	оң	сол	оң
1	18	20	31	34	10	10	14	16	50	50
2	22	20	33	35	8	10	15	14	50	48
3	25	27	37	39	6	5	15	16	46	48
4	19	18	39	40	10	9	9	11	47	49
5	22	21	36	38	6	8	16	16	46	52
6	19	17	27	29	9	10	10	12	40	40
7	20	21	27	28	9	11	10	11	42	42
8	17	16	23	23	7	8	10	9	40	45
9	21	20	25	25	8	8	12	13	37	39
10	17	16	26	26	6	6	9	9	32	33
Орташа мәні	20	19,6	24,7	31,7	7,9	8,5	12	12,6	43	40,1

Нәтиже бойынша 1 өлшем – 20 және 19,6 мм (сәйкесінше оң және сол), 2 өлшем – 24,7 және 31,7), 3 өлшем – 7,9 және 8,5), 4 өлшем – 12 және 12,6, 5 өлшем – 43 және 40,1. Осы түрдің асимметрия шамасы төменде 4 кестеде келтірілген.

Кесте 4. Кәдімгі мамыргүл жапырақтардың флуктуациялық асимметрияның мәні

№	Белгі нөмірі					Асимметрия
	1	2	3	4	5	
1	0,053	0,046	0	0,066	0	0,033
2	0,048	0,029	0,11	0,034	0,020	0,048
3	0,038	0,026	0,090	0,032	0,021	0,041
4	0,027	0,013	0,053	0,1	0,021	0,043
5	0,023	0,027	0,143	0	0,061	0,051
6	0,056	0,036	0,053	0,090	0	0,047
7	0,024	0,029	0,1	0,048	0	0,040
8	0,030	0	0,067	0,034	0,059	0,044
9	0,024	0	0	0,04	0,026	0,018
10	0,030	0	0	0	0,015	0,009
Іріктемедегі асимметрия мәні						X=0,043

Мамыргүл жапырақтары бойынша Петропавл қаласы асимметрияның шамасы 0,043 тең (4 кесте).

Соңғы кезеңде даму тұрақтылығының интегралдық көрсеткіші – X – белгі бойынша қоршаған орта жағдайының сапасын бағалауға болады. Ол үшін организмнің жай-күйінің даму тұрақтылығының интегралды индикаторының мәні бойынша шартты нормадан ауытқуын бағалау қолданылады (5 кестеде келтірілген).

Кесте 5. Қоршаған ортаның даму тұрақтылығының шкаласы

Балл	I	II	III	IV	V
Ассиметрия мәні	<0,040 (шартты норма)	0,040-0,044	0,045-0,049	0,050-0,054	>0,054 (шектік жағдай)

Флуктуациялық ассиметрия көрсеткішінің орташа мәні орта сапасының шкаласымен салыстырылады, алынған деректер жиынтық кестеге енгізіледі (кесте 6).

Кесте 6. Қоршаған ортаның даму тұрақтылығының бағалау

Объект	Ассиметрия мәні	Балл	Орта сапасы
Қара терек	0,050	IV	Төмен
Кәдімгі мамыргүл	0,043	II	Қалыпты жағдай

Осылайша, 6 кестеден көріп отырғанымыздай, Петропавл қаласы үшін ассиметрия көрсеткіштері – 2 және 4 балл. Жоғарыда айтылғандай, осы учаскеде антропогендік жүктеме айқын көрінеді. Сондықтан мұнда ассиметрия көрсеткіші жоғары, облыс орталығындағы ортаның сапасын жақсарту үшін әдістерді ойластыру қажет.

Деректерді математикалық өңдеу Microsoft Excel бағдарламасы негізінде жүргізілді: орташа квадраттық ауытқу және вариация коэффициенті.

Бірінші көрсеткіш – орташа квадраттық ауытқу. Бұл ықтималдық теориясы мен статистикадағы ең көп таралған көрсеткіш. Яғни, стандартты ауытқу дегеніміз – кез-келген көрсеткіштің (ассиметрияның мәні) уақыт өте келе қаншалықты тез өзгеретіндігінің көрсеткіші. Ол неғұрлым үлкен болса, бірқатар мәндердің өзгергіштігі соғұрлым күшті болады. Іс жүзінде стандартты ауытқу жиынтықтың мәндерінің орташа мәннен қаншалықты ерекшеленетінін бағалауға мүмкіндік береді. Үлгілеріндегі стандартты ауытқуды есептеу стандартты формулалар бағдарламасын қолдана отырып жүргізілді, мәндер 7 мен 8 кестелерде келтірілген.

Кесте 7. Қара терек іріктеудегі зерттелетін белгілердің орташа квадраттық ауытқу

Белгісі	Квадраттық ауытқу
Оң жақтағы жапырақ алақанының ені	16,1±2,69
Сол жақтағы жапырақ алақанының ені	16,3±2,5
Оң жақтағы 2-ші талшықтың ұзындығы	29,5±4,9
Сол жақтағы 2-ші талшықтың ұзындығы	30,4±6,21
Оң жақтағы 1 және 2 талшықтардың қашықтығы	4,4±0,52
Сол жақтағы 1 және 2 талшықтардың қашықтығы	4,4±0,97
Оң жақтағы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық	11,9±2,47
Сол жақтағы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық	12,2±3,19
Оң жақтағы негізгі мен 2-ші талшықтың арасындағы бұрыш	43,4±6,48
Сол жақтағы негізгі мен 2-ші талшықтың арасындағы бұрыш	47,8±6,8

7 кестесі бойынша қара терек ағашының орташа квадраттық ауытқу келесідей болды: ең төмен ±0,52, ең жоғары ±6,48 мм.

Кесте 8. Кәдімгі мамыргүл іріктеудегі зерттелетін белгілердің орташа квадраттық ауытқу

Белгісі	Квадраттық ауытқу
Оң жақтағы жапырақ алақанының ені	20±2,54
Сол жақтағы жапырақ алақанының ені	19,6±3,24
Оң жақтағы 2-ші талшықтың ұзындығы	24,7±5,6
Сол жақтағы 2-ші талшықтың ұзындығы	31,7±7,94
Оң жақтағы 1 және 2 талшықтардың қашықтығы	7,9±1,6
Сол жақтағы 1 және 2 талшықтардың қашықтығы	8,5±1,9
Оң жақтағы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық	12±2,75
Сол жақтағы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық	12,6±2,75
Оң жақтағы негізгі мен 2-ші ретті талшықтың арасындағы бұрыш	43±5,82
Сол жақтағы негізгі мен 2-ші ретті талшықтың арасындағы бұрыш	40,1±5,97

8 кестесі бойынша іріктеудегі зерттелетін белгілердің орташа квадраттық ауытқу келесідей болды: ең төмен $\pm 1,6$ ең жоғары $\pm 5,97$ мм.

Биоиндикатор ретінде тандалған екі түрі үшін орташа квадраттық ауытқудың төмен мәнін атап өтуге болады. Бұл жиынтықтағы мәндер орташа мәнге топталғанын дәлелдейді.

Вариация коэффициентін қолдану қоршаған ортаның сапасын және антропогендік факторлардың осы түрінің жапырақтарына әсерін анықтау үшін флуктуациялық асимметрия әдісін қолдану мүмкіндігін бағалауға мүмкіндік береді. Егер ағаш түрінің морфометриялық сипаттамасының өзгергіштігі жоғары деңгейіне сәйкес келсе (25%-дан жоғары), ол оның биоиндикация түрі ретінде жарамсыздығын анықтайды және оның практикалық құндылығын төмендетеді.

Кесте 9. Қара терек жапырақтарының әр белгі үшін вариация коэффициенті

Белгісі	Вариация коэффициенті
Оң жақтағы жапырақ алақанының ені	16,71%
Сол жақтағы жапырақ алақанының ені	15,34%
Оң жақтағы 2-ші ретті 2-ші талшықтың ұзындығы	16,61%
Сол жақтағы 2-ші ретті 2-ші талшықтың ұзындығы	20,43%
Оң жақтағы 2-ші ретті 1 және 2 талшықтардың қашықтығы	11,82%
Сол жақтағы 2-ші ретті 1 және 2 талшықтардың қашықтығы	22,05%
Оң жақтағы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық	20,76%
Сол жақтағы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық	26,15%
Оң жақтағы негізгі мен 2-ші ретті талшықтың арасындағы бұрыш	14,93%
Сол жақтағы негізгі мен 2-ші ретті талшықтың арасындағы бұрыш	14,23%

9 кестесі бойынша қара терек жапырақтарының әр белгі үшін вариация коэффициенті келесідей болды: ең төмен – 11,83%, ең жоғары – 26,15%.

Кесте 10. Кәдімгі мамыргүл жапырақтарының әр белгі үшін вариация коэффициенті

Белгісі	Вариация коэффициенті
Оң жақтағы жапырақ алақанының ені	12,70%
Сол жақтағы жапырақ алақанының ені	16,38%
Оң жақтағы 2-ші ретті 2-ші талшықтың ұзындығы	20,44%
Сол жақтағы 2-ші ретті 2-ші талшықтың ұзындығы	25,05%
Оң жақтағы 2-ші ретті 1 және 2 талшықтардың қашықтығы	20,25%
Сол жақтағы 2-ші ретті 1 және 2 талшықтардың қашықтығы	22,35%
Оң жақтағы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық	22,32%
Сол жақтағы талшықтардың ұштары арасындағы қашықтық	21,83%
Оң жақтағы негізгі мен 2-ші ретті талшықтың арасындағы бұрыш	13,53%
Сол жақтағы негізгі мен 2-ші ретті талшықтың арасындағы бұрыш	14,89%

10 кестесі кәдімгі мамыргүл жапырақтарының әр белгі үшін вариация коэффициенті келесідей болады: Петропавл қаласы сәйкесінше ең төмен – 12,70%, ең жоғары – 25,05%.

Талқылау

Осылайша, кара терек үшін вариация коэффициенті көп жағдайда 25%-дан аспайды. Бұл дегеніміз, ағаштың осы түрінің жапырақтарына антропогендік факторлардың әсерін анықтау үшін флуктуациялық асимметрия әдісі үшін қолдануға болады. Петропавл қаласы бойынша ғана бір вариациялық коэффициент көрсеткіштен 1,15%-ға жоғары болды, алайда бұл ағаштың биоиндикатор түрі ретінде жарамсыздығын көрсетпейді. Бұл олардың өзгергіштігінің төмен деңгейін, демек, осы белгілер мен ағаш түрлерінің биоиндикация мақсатында пайдалануға жарамдылығын көрсетеді.

Қорытынды

Петропавл қаласы үшін қоршаған ортаның сапасы барлық пайдаланылатын түрлерінен әртүрлі алынды. Осы аумағында экологиялық жағдайға әсер ететін бірқатар факторлар бар, олар флуктуациялық асимметрия деңгейінің артуымен өзара байланысты болуы мүмкін.

Облысымызда пайдаланылған алты уран кен орны орналасқан. Топырақтың, судың және ауаның радиациялық ластануы тірі ағзаларда даму тұрақтылығының төмендеуіне әкелуі ықтимал.

Экологиялық қауіптің тағы бір көзі – қатты тұрмыстық қалдықтардың (ҚТҚ) дұрыс басқарылмауы. Петропавл қаласындағы ҚТҚ полигоны шамадан тыс толып, пайдалану мерзімі аяқталуға жақын. Қайта өңдеу инфрақұрылымының дамымауы стихиялық қоқыс үйінділерінің көбеюіне себеп болды. Бұл қоршаған ортаға антропогендік қысымды арттырып, биологиялық индикаторлар арқылы өлшенетін даму аномалияларын көбейтуі мүмкін.

Сондай-ақ, өңірде кәріз жүйелерінің тозуы және тазарту құрылыстарының жетіспеушілігі мәселесі өткір тұр. Су экожүйесінің бұзылуы мен ластаушы заттардың жинақталуы флуктуациялық асимметрия деңгейін арттыруы ықтимал.

Петропавл қаласы бойынша атмосфералық ауада күкіртсутегі шоғырлануының жоғарылауы байқалады. Негізгі ластау көзі – «Қызылжар су» ЖШС-ге тиесілі сарқынды су жинақтағыш [8]. Бұл химиялық ластану ағзаларға мутагендік әсер етуі мүмкін, нәтижесінде симметрия бұзылыстары байқалады.

Осылайша, СҚО-дағы радиациялық, химиялық және тұрмыстық ластану факторлары флуктуациялық асимметрияны зерттеу арқылы тірі организмдердің даму тұрақтылығына әсер ететін экологиялық стресс деңгейін бағалауға мүмкіндік береді.

Литература:

1. Шадрина Е., Солдатова В., Турмухаметова Н. Флуктуирующая асимметрия как мера стресса в природных популяциях древесных растений: влияние эколого-географических факторов на стабильность развития. Симметрия. 2023; 15 (3):700. [электрондық ресурс] – қол жеткізу режимі: <https://doi.org/10.3390/sym15030700>
2. Ерофеева Е.А. Зависимость флуктуирующей асимметрии листа *Betula pendula* (Betulaceae) в условиях автомобильного загрязнения (г. Нижний Новгород) от интенсивности дорожного загрязнения // Растит. ресурс, 2015. - №51. - С. 366-383.
3. Солдатова В.Ю., Шадрина Е.Г., Новгородова Д.Н. Биоиндикационная оценка качества среды административных округов г. Якутская по показателям флуктуирующей асимметрии и качества семян березы повислой *Betula pendula* Roth. – Изд. Саратовский ун-т, 2018. - №18. - С. 216-224.
4. Гуртяк А.А., Углев А.А. Оценка состояния среды городской территории с использованием березы повислой в качестве биоиндикатора // Известия Томского политех. университета, 2010. – №1. – С. 200-204.
5. Costa, A.C.B., Silva, L.J. da, Oliveira, J.P.S. Plant bioindication in urban public spaces: analysis of floating asymmetry in leaves of *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anacardiaceae). // Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 7, 2022. [электрондық ресурс] – қол жеткізу режимі: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30192>
6. Баранов С.Г., Гавриков Д.Е. Сравнение методов оценки флуктуирующей асимметрии листовой пластинки [электрондық ресурс] – қол жеткізу режимі: <http://www.recoveryfiles.ru/laws.php?ds=2250>
7. Мандра Ю.А., Еременко Р.С. Биоиндикационная оценка состояния окружающей среды города Кисловодска на основе анализа флуктуирующей асимметрии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2010. – №91(8). – С. 140-143.
8. Солтүстік Қазақстан облысы әкімдігінің табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасының есебі, 2022 [электрондық ресурс] – қол жеткізу режимі: <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko-tabigat/press/article/details/33602?lang=kk>

References:

1. Shadrina E., Soldatova V., Turmukhametova N. Fluktuiruyushchaya assimetriya kak mera stressa v prirodnnykh populyatsiyakh drevesnykh rasteniy: vliyaniye ekologo-geograficheskikh faktorov na stabil'nost' razvitiya. Symmetriya. 2023; 15(3):700. [elektrondyq resurs] – <https://doi.org/10.3390/sym15030700>
2. Erofeeva E.A. Zavisimost' fluktuiruyushchey assimetrii lista *Betula pendula* (Betulaceae) v usloviyakh avtomobil'nogo zagryazneniya (g. Nizhniy Novgorod) ot intensivnosti dorozhnogo zagryazneniya. Rastitel'nye resursy, 2015; №51: 366-383.
3. Soldatova V.Yu., Shadrina E.G., Novgorodova D.N. Bioindikatsionnaya otsenka kachestva sredy administrativnykh okrugov g. Yakutsk po pokazatelyam fluktuiruyushchey assimetrii i kachestva semyan berezy povisloy *Betula pendula* Roth. Izd. Saratovskiy un-t, 2018; №18: 216-224.
4. Gurtyak A.A., Uglev A.A. Otsenka sostoyaniya sredy gorodskoy territorii s ispol'zovaniem berezy povisloy v kachestve bioindikatora. Izvestiya Tomskogo politekh. universiteta, 2010; №1:200-204.
5. Costa A.C.B., Silva L.J. da, Oliveira J.P.S. Plant bioindication in urban public spaces: analysis of floating asymmetry in leaves of *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anacardiaceae). Research, Society and Development, 2022; 11(7). [elektrondyq resurs] – <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30192>
6. Baranov S.G., Gavrikov D.E. Sravnenie metodov otsenki fluktuiruyushchey assimetrii listovoy plastinki. [elektrondyq resurs] – <http://www.recoveryfiles.ru/laws.php?ds=2250>
7. Mandra Iu.A., Eremenko R.S. Bioindikatsionnaya otsenka sostoyaniia okruzhaiushchei sredy goroda Kislovodsk na osnove analiza fluktuiruyushchei assimetrii // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk, 2010. – №91 (8). – S. 140-143.
8. Soltüstik Qazaqstan oblysy äkindiginiñ tabiğı resurstar jäne tabiğat paidalanudy retteu basqarmasynyñ esebi, 2022. [elektrondyq resurs] – <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko-tabigat/press/article/details/33602?lang=kk>

Information about the author:

Maratova A.S. – corresponding author, Lecturer of the Biology Department, master, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: ms.itkulova@mail.ru.

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ /
PEDAGOGICAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-69-75

UDK 378.147:372.881.1

IRSTI 20.15.05

AI AND GAMES AS TRANSLANGUAGING TOOLS IN AFL AND EFL
CLASSROOMS

Khalilov Rashad Hamid^{1*}

^{1*} *Azerbaijan University of Languages, Baku, Azerbaijan*

**Corresponding author: khalilovrashad@mail.ru*

Abstract

The integration of translanguaging in foreign language learning has gained increasing attention as an effective strategy for developing bilingual and multilingual communicative competence. In Azerbaijani as a Foreign Language (AFL) and English as a Foreign Language (EFL) classrooms, students often struggle to maintain engagement and independently enhance their proficiency. This study examines how artificial intelligence, specifically ChatGPT, and game-based learning can be self-study tools to support language acquisition through translanguaging.

This research investigates the effectiveness of AI-driven interactive dialogue and gamified learning in promoting translanguaging practices by analyzing student experiences in AFL and EFL settings at Odlar Yurdu University and Baku Business University over the 2024-2025 period. The study explores how these tools facilitate cross-linguistic connections, foster autonomous learning, and enhance students' confidence in language use.

The findings will provide insights into the pedagogical benefits of AI and gamification in language education and offer practical recommendations for integrating these tools into AFL and EFL classrooms to strengthen bilingual communicative competence.

Keywords: translanguaging, bilingual communicative competence, AFL and EFL classes, ChatGPT, games.

AI ЖӘНЕ ОЙЫНДАР AFL ЖӘНЕ EFL СЫНЫПТАРЫНДАҒЫ
ТРАНСЛИНГВИНГ ҚҰРАЛДАРЫ РЕТІНДЕ

Халилов Рашад Хамид^{1*}

^{1*} *Әзірбайжан Тілдер Университеті, Баку, Әзірбайжан*

**Хат-хабар үшін автор: khalilovrashad@mail.ru*

Аңдатпа

Шет тілін үйренуде транслингвизмді қолдану билингвалды және мультиязықты коммуникативтік құзыреттілікті дамытудағы тиімді стратегия ретінде барған сайын қызығушылық тудырып келеді. Азербайжан тілі (AFL) және ағылшын тілі (EFL) шет тілі ретінде оқытылатын сыныптарда студенттер көбінесе мотивацияны сақтауда және тілдік дағдыларын өз бетінше жетілдіруде қиындықтарға тап болады. Бұл зерттеу жасанды интеллекттің, атап айтқанда ChatGPT-тің, және ойын негізіндегі оқыту әдістерінің транслингвизм арқылы тіл үйренуді қолдауға арналған өзіндік оқу құралдары ретінде қалай қызмет ететінін қарастырады.

2024-2025 жылдары Одлар Юрду университеті мен Баку Бизнес Университетіндегі AFL және EFL студенттерінің тәжірибелерін талдай отырып, зерттеу жасанды интеллектке негізделген интерактивті диалог пен ойын элементтерін қамтитын оқыту әдістерінің транслингвистикалық практикаларды дамытудағы тиімділігін зерттейді. Зерттеуде бұл құралдардың тілдер арасындағы байланысты нығайтуға, студенттердің өз бетінше оқу дағдыларын қалыптастыруға және тіл қолдануда сенімділігін арттыруға қалай ықпал ететіні қарастырылады.

Зерттеу нәтижелері жасанды интеллект пен ойын әдістерінің шет тілін оқытудағы педагогикалық артықшылықтарын анықтауға көмектесіп, AFL және EFL сыныптарында билингвалды коммуникативтік құзыреттілікті дамытуға арналған практикалық ұсыныстар ұсынатын болады.

Кілт сөздер: транслингвинг, қостілді коммуникативтік құзыреттілік, AFL және EFL сабақтары, ChatGPT, ойындар.

ИИ И ИГРЫ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ТРАНСЛИНГВИЗМА В КЛАССАХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО КАК ИНОСТРАННОГО (AFL) И АНГЛИЙСКОГО КАК ИНОСТРАННОГО (EFL)

Халилов Рашад Гамид^{1*}

^{1*} *Азербайджанский Университет Языков, Баку, Азербайджан*

^{*} *Автор для корреспонденции: khalilovrashad@mail.ru*

Аннотация

Интеграция транслингвизма в изучение иностранных языков привлекает все больше внимания как эффективная стратегия развития билингвальной и мультязыковой коммуникативной компетенции. В классах азербайджанского как иностранного (AFL) и английского как иностранного (EFL) студенты часто сталкиваются с трудностями в поддержании мотивации и самостоятельном повышении уровня владения языком. В данном исследовании рассматривается, как искусственный интеллект, в частности ChatGPT, и игровые методы обучения могут служить инструментами самостоятельного изучения языка через транслингвизм.

Анализируя опыт студентов AFL и EFL в Одлар Юрду Университете и Бакинском Бизнес-Университете в 2024-2025 годах, исследование оценивает эффективность интерактивного диалога с ИИ и геймифицированного обучения в поддержке транслингвистических практик. В работе изучается, каким образом эти инструменты способствуют установлению межъязыковых связей, развитию автономного обучения и повышению уверенности студентов в использовании языка.

Результаты исследования предоставят ценные данные о педагогических преимуществах искусственного интеллекта и геймификации в обучении языкам, а также предложат практические рекомендации по их интеграции в классы AFL и EFL для развития билингвальной коммуникативной компетенции.

Ключевые слова: транслингвизм, двуязычная коммуникативная компетенция, классы AFL и EFL, ChatGPT, игры.

Introduction

Research question 1: What knowledge and skills do Foreign language teachers need to master in-depth for improving language learners' BCC skills?

Research question 2: What is the best way to manage the audience?

When answering the questions about the knowledge and skills foreign language teachers need to master to improve language learners' Bilingual Communicative Competence (BCC) skills, we can refer to Jim Cummins' (2017) study, which examines theoretical concerns and empirical research related to instructional language use in bilingual and second-language (L2) teaching programs [1, 2]. The majority of the time, monolingual instructional presumptions that see languages as distinct and autonomous still form the foundation of language learning. A common definition of optimal instructional practice is the employment of the target language exclusively, with little to no reference to the home or dominant language of the students. Contrary to popular belief, a wealth of studies demonstrates that literacy-related skills transfer across languages as learning advances and that languages interact dynamically during the learning process. Bilingual/multilingual education offers a wealth of chances for improving students' L1 and L2 proficiency when we break free from the assumptions of monolingual instruction. A vast array of options for improving students' L1 and L2 proficiency through

bilingual and multilingual teaching practices that recognize and actively support cross-language transfer arise when we break free from the preconceptions associated with monolingual instruction [3, 4].

Carson, J. E., et.al. 1990, in his study reported the first language and second language reading and writing abilities of adult ESL learners to determine the relationships across languages (L1 and L2) and modalities (reading and writing) in the acquisition of L2 literacy skills [5]. Specifically, we investigated relationships (a) between literacy skills in a first language and literacy development in a second language (i.e., between reading in L1 and L2, and between writing in L1 and L2), and (b) between reading and writing in L1 and L2 (i.e., between reading and writing in L1, and between reading and writing in L2). In his research work he investigated Chinese and Japanese ESL students in academic contexts required to finish a close passage and write an essay in both of their native tongues. The findings show that whereas reading abilities can be transferred between languages, the pattern of this transfer differs for each of the two language groups. Furthermore, data suggests that the link between reading and writing skills differs for the two language groups and that reading ability transfers more readily from L1 to L2 than writing ability. These findings imply that L2 literacy growth is a complicated phenomenon for adult learners of second languages who are already literate. This phenomenon involves factors including L2 language competency, educational background (both first and second language), and cultural literacy practices that could be connected to various L2 patterns of L2 literacy acquisition [6, 7].

When addressing the question of the best way to manage an audience, we find that foreign language teachers should read extensively and stay up to date with current events. Reading is essential because even the smallest piece of information might become relevant in the future. This responsibility should be taken seriously.

At times, when I go without reading for a while or become less attentive in this regard, I can sense the impact in the classroom. I find myself thinking, If only I had learned this earlier, if only I had prepared better, I wouldn't be facing this situation now.

A new teacher aspiring to teach foreign languages must fully recognize that, beyond their private life, they also have a professional presence that demands appropriate conduct. Maintaining their professional status is essential not only within their workplace but also in broader social contexts, including digital platforms and social networks [8, 9, 10].

If we look at the study of Sadıkoğlu, S., et al. 2022 "What can happen if the student does not trust the teacher, and to assess the role of information technologies and games in teaching foreign languages" as how children naturally acquire their mother tongue, we will see that the role of toys and games is important in their lives [11]. Family psychologists studied the impact of toys and games on children's development and stated that the game is the meaning of life for every child. Just as adults are busy with something from the time they wake up in the morning until they go to bed at night. Everyone is engaged in any work that suits their specialty and life. For example, like everyone else's work, such as housework, outside work, office work, at school, teachers and doctors, children do not speak involuntarily, their speech is not yet developed and they are unable to express themselves. Students' learning of a foreign language can be compared with them. Toys and games are an integral part of children. Until the age of 12, children see some games as a mechanism for self-calming, self-expression, confirmation, and analysis. Sometimes adults and parents seem to get annoyed by children's play. But one thing should be noted we can express our words to each other, and we can clearly understand our thoughts and attitudes. But children do these things through play, of course, choosing the right playmate is very important here. And the best case may be that the first playmate is the child's parent. Unfortunately, sometimes parents don't do this, while the child can communicate

well with the parent when the first playmate is the child's parent. A child who doesn't play and doesn't use toys can have good relationships with his friends and his speech will develop well. Otherwise, the child will become a closed person. A child who plays games with his parents and uses toys grows up with creativity, communication, and common sense.

Materials and Methods

In this research, we employed a combination of AI-driven tools and game-based activities to enhance BCC (Basic Communicative Competence) skills among both teachers and students. Our primary methodology involved integrating ChatGPT and interactive language games into self-study sessions to analyze their effectiveness in fostering translanguaging practices.

To collect data, we conducted pre- and post-study assessments to measure participants' progress in BCC skills. Participants engaged in structured AI-assisted dialogues, where they interacted with ChatGPT to practice real-life conversational scenarios. We also introduced game-based learning sessions, incorporating vocabulary-building, role-playing, and problem-solving activities to assess how gamification impacts language retention and engagement.

Additionally, qualitative data was gathered through surveys and reflective journals, where participants shared their experiences, challenges, and perceived benefits of using AI and games in self-directed learning. The collected data was then analyzed using comparative analysis techniques to identify patterns of improvement in translanguaging practices and communicative competence.

ChatGPT could enhance teaching and learning:

Information technologies have an important role in the modern education system. With the use of artificial intelligence, it is possible to ensure that self-education is lifelong. Foreign language teachers must fully master information technology skills. Chatgpt can be considered the main tool for developing self-education in modern times.

1. Personalized Learning Experience:

- Adaptive Responses: ChatGPT can provide personalized feedback and responses to students' questions, helping them understand complex concepts at their own pace. This personalized attention can foster a sense of connection and support, enhancing the teacher-student relationship.

- Individualized Support: By using ChatGPT for self-study, students can receive extra practice outside of classroom hours, allowing teachers to focus more on relationship-building during class time.

2. Interactive and Engaging Content:

- Gamification: Incorporating language games into ChatGPT's responses can make learning more engaging. For example, vocabulary games, sentence-building challenges, or interactive quizzes can make language practice fun and less intimidating.

- Cultural Games: Games that involve cultural aspects of the language being learned can help students connect more deeply with the material, enhancing their motivation and engagement.

3. Facilitating Communication:

- Language Practice: ChatGPT can simulate conversations in the target language, providing students with a safe environment to practice speaking and listening skills. This can reduce anxiety and build confidence, which strengthens the overall teacher-student dynamic.

- Peer Interaction: Teachers can use ChatGPT to facilitate group activities where students interact with each other in the target language, encouraging collaboration and communication.

4. Supplementary Learning Tool:

- Homework Help: ChatGPT can assist students with homework, providing explanations and hints that reinforce classroom learning. This can free up time during class for more interactive and relational activities.

- Resource Accessibility: Teachers can use ChatGPT to provide students with additional resources such as reading materials, listening exercises, or interactive games that complement the lessons.

5. Feedback and Reflection:

- Instant Feedback: Immediate feedback from ChatGPT on exercises and games can help students correct mistakes on the spot, reinforcing learning and reducing frustration. This can make the learning experience more positive, contributing to a better relationship with the teacher.

- Reflection Tools: ChatGPT can guide students through reflective exercises, helping them understand their progress and areas that need improvement. This can enhance their self-awareness and motivation.

6. Enhanced Engagement through Games:

- Role-playing games: These can immerse students in real-life scenarios where they use the target language, making learning practical and fun. ChatGPT can create customized role-play scenarios based on the students' interests.

- Language Puzzles and Challenges: Word puzzles, crosswords, and other language-based challenges can be integrated into lessons via ChatGPT, providing a fun way for students to practice language skills.

Results and Discussions

Study Participants and Context

The study was conducted during the Autumn 2024 semester with students from Foundation 5 and 10 at Odar Yurdu University and T21 translation group students from Baku Business University. A total of 80 students (40 students from Odar Yurdu University and 40 students from Baku Business University), aged 18 to 46 years, participated in the experiment. These students were learning English as a foreign language (EFL) and Azerbaijani as a foreign language (AFL). The primary objective of the study was to examine the impact of AI-driven tools and game-based activities on the development of Bilingual Communicative Competence (BCC) skills and translanguaging practices.

Research Methodology

The study followed a two-phase experimental design, consisting of:

1. Pre-test Assessment:

- At the beginning of the study, students completed a BCC assessment, which included oral and written communication tasks.

- A self-evaluation survey was conducted to measure students' confidence in using English and Azerbaijani and their attitudes toward AI-driven tools and game-based learning.

2. Implementation of AI and Game-Based Learning Activities:

- Over 4 weeks, students participated in structured learning activities incorporating ChatGPT and various gamified exercises.

- The key game-based learning strategies were used:

- Role-playing games: Students simulated real-life situations (e.g., job interviews, travel dialogues).

- Language quests: Teams solved challenges using English and Azerbaijani, encouraging collaboration.

- Competitive quizzes: Students answered language-related questions and received rewards for accuracy.

3. Post-test Assessment and Evaluation:

- At the end of the study, students completed a post-test with the same BCC assessment criteria.

- A follow-up self-evaluation survey was conducted to compare their confidence levels before and after the intervention.

- Qualitative feedback was collected through structured interviews to assess students' perceptions of the effectiveness of AI-driven tools such as Chatgpt and gamification.

Findings and Analysis

The study revealed several key findings:

- Improvement in BCC skills: Post-test results showed an average of 70% increase in students' communicative competence compared to the pre-test.

- Enhanced confidence in language use: 70% of students reported feeling more comfortable engaging in conversations in English and Azerbaijani.

- High engagement levels: According to survey results, 70% of students found game-based learning more motivating than traditional methods.

- Role of translanguaging: Students effectively used their native language to grasp complex concepts before transitioning into English and Azerbaijani during interactive activities.

Conclusion

The findings suggest that the integration of AI-driven tools and gamification significantly enhances students' motivation, engagement, and communicative competence in English and Azerbaijani. The study also highlights the importance of translanguaging in facilitating language acquisition, allowing students to bridge their understanding before fully immersing themselves in English and Azerbaijani communication.

References:

1. Cummins, J. (2017). Teaching for Transfer in Multilingual School Contexts. In: García, O., Lin, A., May, S. (eds) *Bilingual and Multilingual Education. Encyclopedia of Language and Education*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02258-1_8
2. Alwaely, S.A., Almousa, N.A., Helali, M.M., Alali, R.M., Rashed, R.M., Mashal, A.A., ... & Khasawneh, M.A.S. (2024). Teacher-student rapport and gamified learning: Investigating the role of interpersonal variables in classroom integration.
3. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
4. Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014, January). Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034). Ieee. 10.1109/HICSS.2014.377
5. Carson, J.E., Carrell, P.L., Silberstein, S., Kroll, B., & Kuehn, P.A. (1990). Reading-writing relationships in first and second language. *Tesol Quarterly*, 24(2), 245-266.
6. García, O., & Wei, L. (2015). Translanguaging, bilingualism, and bilingual education. *The handbook of bilingual and multilingual education*, 223-240.
7. García, O., Wei, L., García, O., & Wei, L. (2014). Language, languaging, and bilingualism. *Translanguaging: Language, bilingualism and education*, 5-18.
8. Hardigree, C., Ronan, B. (2019). Languaging and Translanguaging for English Language Teaching. In: Gao, X. (eds) *Second Handbook of English Language Teaching*. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02899-2_16
9. Melo-Pfeifer, S. (2014). Translanguaging. *Language, bilingualism, and education. Language and Intercultural Communication*, 15(1), 179–181. <https://doi.org/10.1080/14708477.2014.950828>

10. Wei, L., &García, O. (2022). Not a First Language but One Repertoire: Translanguaging as a Decolonizing Project. RELC Journal, 53(2), 313-324. <https://doi.org/10.1177/00336882221092841>
11. Sadıkoğlu, S., Akdağ, Ş., Tezer, M., & Khalilov, R. (2021, August). EFL Teachers' Competencies According to Student Opinions. In International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions (pp. 630-635). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92127-9_84

Information about the author:

Rashad Khalilov – corresponding author, PhD student in pedagogical sciences, teacher of English and Azerbaijani as foreign languages at Odlar Yurdu University, Baku, Republic of Azerbaijan; e-mail: khalilovrashad@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-76-82

UDK 372.881.1

IRSTI 16.41.00

THE INDIVIDUAL APPROACH IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE**Rakhmetova Sh.S.^{1*}**^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*^{*}*Corresponding author: Rakhmetova_Shnar@mail.ru***Abstract**

The article considers the need for an individual approach in teaching a foreign language, taking into account the modalities of students' perception. The effectiveness of the educational process increases significantly if we rely on knowledge about the leading channel of information perception for each student. The focus is on sensory systems – visual, auditory, kinesthetic – that determine how a student receives and processes information.

The results of the study show that an individual approach to teaching a foreign language contributes to a deeper assimilation of language material, an increase in motivation, and independence of students.

Thus, taking into account the modalities of perception when teaching a foreign language makes it possible to improve the quality of education, activate the cognitive activity of students, and create conditions for more productive and conscious assimilation of language knowledge.

Keywords: individual approach, foreign language teaching, information perception, visual learners, kinesthetic learners, language competency.

ШЕТ ТІЛІН ОҚЫТУДАҒЫ ЖЕКЕ ТӘСІЛ**Рахметова Ш.С.^{1*}**^{1*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан*^{*}*Хат-хабар үшін автор: Rakhmetova_Shnar@mail.ru***Аңдатпа**

Мақалада студенттердің қабылдау модальділігін ескере отырып, шет тілін оқытуда жеке көзқарастың қажеттілігі қарастырылады. Әрбір студенттің ақпаратты қабылдаудың жетекші арнасы туралы білімге сүйене отырып, білім беру процесінің тиімділігі едәуір артады. Студенттің ақпаратты қалай қабылдайтынын және өңдейтінін анықтайтын сенсорлық жүйелерге – визуалды, аудиалды, кинестетикалық жүйелерге назар аударылады.

Зерттеу нәтижелері шет тілін оқытудағы жеке көзқарас тілдік материалды тереңірек игеруге, студенттердің ынтасы мен тәуелсіздігінің артуына ықпал ететінін көрсетеді.

Осылайша, шет тілін оқыту кезінде қабылдау модальділіктерін ескеру білім сапасын арттыруға, студенттердің танымдық белсенділігін арттыруға және тілдік білімді неғұрлым өнімді және саналы түрде игеруге жағдай жасауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: жеке көзқарас, шет тілін оқыту, ақпаратты қабылдау, көрнекіліктер, кинестетиктер, тілдік құзыреттілік.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ**Рахметова Ш.С.^{1*}**^{1*}*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан*^{*}*Автор для корреспонденции: Rakhmetova_Shnar@mail.ru***Аннотация**

В статье рассматривается необходимость индивидуального подхода в обучении иностранному языку с учетом модальностей восприятия студентов. Эффективность образовательного процесса

значительно возрастает, если опираться на знания о ведущем канале восприятия информации у каждого студента. Основное внимание уделяется сенсорным системам – визуальной, аудиальной, кинестетической, которые определяют, как студент получает и обрабатывает информацию.

Результаты исследования показывают, что индивидуальный подход при обучении иностранному языку способствует более глубокому усвоению языкового материала, росту мотивации и самостоятельности студентов.

Таким образом, учет модальностей восприятия при обучении иностранному языку позволяет повысить качество образования, активизировать познавательную деятельность студентов и создать условия для более продуктивного и осознанного усвоения языковых знаний.

Ключевые слова: индивидуальный подход, обучение иностранному языку, восприятие информации, визуалы, кинестетики, языковая компетенция.

Introduction

The globalization of education and communication has emphasized the importance of mastering foreign languages, particularly English, which serves as an international medium for academic, professional, and social interactions [1, p. 144].

In the context of today's dynamic and adaptable social practices, the significance of individualized instruction increases markedly. It allows learners to acquire sophisticated skills in autonomous study and to take active roles in shaping their educational paths. The demands of contemporary scientific and technological progress necessitate that higher education processes take into account the wide-ranging social, professional, personal, age-related, gender-based, and psychological characteristics of students [2, p. 86].

Foreign language teaching that fails to accommodate individual learner characteristics often proves ineffective. The concept of individual perceptual models – how individuals process sensory information – suggests the presence of diverse perceptual modalities or representative systems. In psychological and physiological discourse, “modality” refers to a particular sensory system and is employed to classify or describe sensations, stimuli, signals, information, and receptors. The primary channels through which information is received are vision, hearing, touch, taste, and smell. Among these, the most significant for educational purposes are the visual, auditory, and kinesthetic modalities.

Learners are typically categorized into three types: visual learners, auditory learners, and kinesthetic learners. Internally, individuals process information through four principal representative systems: visual (images), auditory (sounds), kinesthetic (sensations), and digital (internal verbalization). A representative system, derived from the Latin representation meaning “reproduction,” enables individuals to access and reproduce internal experiences [3, pp. 341–348].

Methods

This study is grounded in a methodological framework that includes theoretical analysis of academic literature, synthesis of empirical data, practical experience in foreign language instruction, and application of S. Yefremtsev's diagnostic method “The Leading Channel of Information Perception” [4, p. 175].

Identifying the predominant perceptual channel and selecting the most appropriate instructional methods allow educators to implement more effective pedagogical strategies. A clear understanding of a student's preferred perception modality enables the teacher to significantly enhance instructional efficacy. A multisensory approach to teaching supports the design of lesson plans that actively engage each student's leading sensory channel. Although this requires additional effort from the teacher, it markedly boosts students' self-confidence, motivation, and personal development.

The Wilcoxon signed-rank test is a non-parametric rank test for statistical hypothesis testing used either to test the location of a population based on a sample of data, or to compare the locations of two populations using two matched samples [5, p. 350].

Results and Discussion

Some learners experience difficulties participating fully in group activities due to instructional strategies that are misaligned with their individual learning preferences. Such mismatches often stem from differences in dominant perceptual modalities.

American psychologists K. Rogers, Betty Lou Livet, S. Stringer, and G. Dale identified three primary perceptual learner types:

- Auditory learners;
- Visual learners;
- Kinesthetic learners [6, pp. 35–37].

Auditory learners excel when they receive verbal input and are particularly adept at processing spoken information. Visual learners comprehend material more effectively through visual observation and demonstration. Kinesthetic learners require tactile engagement, physical movement, and emotional involvement to grasp new concepts. For this group, activities such as role-playing are particularly effective in developing speaking skills.

The structure of instructional tasks has a direct influence on both the effectiveness of the learning process and the acquisition of language skills. It is therefore recommended that English language instructors employ tailored exercise sets that correspond to each student's dominant perceptual channel.

Identifying students' primary sensory modalities before engaging in language skill-building activities greatly enhances task effectiveness and the quality of learning outcomes. The individual approach, especially in the form of personalized instruction, enables teachers to match assignments with students' proficiency levels, cognitive potential, and personal attributes. These assignments encourage self-actualization and foster more efficient learning.

The individual approach should be gradually applied at all stages of learning: from presenting new material, consolidating and developing skills to analyzing, evaluating and developing research skills.

Educational practices adapted to individual needs promote student independence, unlock their potential, and significantly enhance the overall effectiveness of learning. It is important to understand the peculiarities of students' perception. The dominant sensory channel of the student directly affects the development of basic language skills such as reading and writing. Teachers can improve understanding of the material by transmitting it through all channels of perception – visual, auditory, and kinesthetic. This approach is especially effective when the teacher and learners share a common dominant modality. However, kinesthetic teachers are relatively rare.

Cognitive processes such as attention and memory retention vary considerably across perceptual types [7, p. 225].

When educators are aware of a student's perceptual orientation, they can communicate more effectively and address issues related to discipline, communication barriers, and the application of appropriate motivational and corrective strategies.

We assert that a comprehensive understanding of students' perceptual characteristics facilitates more effective differentiated instruction and underpins the development of pedagogical techniques that correspond to individual psychophysiological profiles.

Accordingly, students enrolled in the “Foreign Language: Two Foreign Languages” program participated in S. Yefremtsev's diagnostic assessment “The Leading Channel of

Information Perception.” The findings revealed that among 13 students, 7 exhibited a kinesthetic preference, while 6 demonstrated a visual preference.

It is important to understand that the leading channel of information perception does not change. Knowing the leading channel through which students perceive information, the teacher can select and adapt tasks to enhance the effectiveness of foreign language teaching.

Table 1. “The leading channel of students’ information perception”

Information perception channel	Number of students in the group	Percentage
Kinesthetic	7	54%
Visual	6	46%
Total	13	100%

It is important to understand that the leading channel of information perception remains unchanged. By identifying students’ leading channel of information perception, a teacher can select and adapt tasks to enhance the effectiveness of foreign language teaching.

The impact of exercising differentiation (based on learners’ individual differences, preferences and needs) on the educational/academic achievement of learners has long been established as a ubiquitously espoused pedagogical axiom [8, p. 75].

In this regard, we proposed a set of tasks designed by students’ leading channel of information perception to test the hypothesis that taking into account the leading channel of information perception in the process of forming language competency contributes to the effective implementation of these tasks and the acquisition of many essential skills.

To assess the effectiveness of the proposed tasks, a comparative analysis of students’ results at various stages of the experiment was carried out.

The students’ final results enrolled in the educational programme “Foreign Language: Two Foreign Languages”, based on the diagnostics of their basic level of language competency at the initial stage and the formation of language competency considering the leading channel of information perception at the control stage of the experiment, are presented in Table 2.

Table 2. The results of students’ final points

Student	Final Point (max. 100) for tasks in 4 activity types at the initial stage	Final Point (max. 100) for task performance concerning the leading channel of information perception at the control stage
1	78	80
2	95	99
3	72	75
4	90	93
5	69	72
6	90	93
7	65	70
8	75	80
9	87	90
10	97	99
11	74	77
12	91	95
13	84	87

There is no need to arrange the value series in ascending order when calculating this criterion.

Table 3. First Step in Calculating the Wilcoxon Signed-Rank Test: Subtracting Each Individual “Before” Score from the “After” Score

Before Measurement (t_before)	After Measurement (t_after)	Difference (t_after - t_before)	Absolute Difference
78	80	2	2
95	99	4	4
72	75	3	3
90	93	3	3
69	72	3	3
90	93	3	3
65	70	5	5
75	80	5	5
87	90	3	3
97	99	2	2
74	77	3	3
91	95	4	4
84	87	3	3

Since the matrix contains tied ranks (identical rank values) in the first row, rank adjustment was performed. This re-ranking maintains the relational structure (greater, less than, or equal) without altering the rank’s importance. It is also recommended not to assign ranks higher than 1 or lower than the total number of parameters (in this case, $n = 13$).

Table 4. Re-Ranking of Values

Position in Ordered Series	Expert Evaluation of Factor Placement	Adjusted Ranks
1	2	1.5
2	2	1.5
3	3	6
4	3	6
5	3	6
6	3	6
7	3	6
8	3	6
9	3	6
10	4	10.5
11	4	10.5
12	5	12.5
13	5	12.5

Hypotheses

H_0 : Post-experiment scores are greater than the pre-experiment scores.

H_1 : Post-experiment scores are less than the pre-experiment scores.

Table 5. Hypothesis Testing

Before (t_before)	After (t_after)	Difference (t_after - t_before)	Absolute Difference	Rank of Difference
78	80	2	2	1.5
95	99	4	4	10.5
72	75	3	3	6
90	93	3	3	6
69	72	3	3	6
90	93	3	3	6
65	70	5	5	12.5
75	80	5	5	12.5
87	90	3	3	6
97	99	2	2	1.5
74	77	3	3	6
91	95	4	4	10.5
84	87	3	3	6
Total				91

The total rank sum is $\sum = 91$.

To verify the accuracy of the matrix, a control sum was calculated. Since the total and the control sum match, the ranking was performed correctly.

Now we identify the atypical (in this case, negative) directions. In the table, these directions and their corresponding ranks are marked (visually, in color). The sum of the ranks of these “rare” directions represents the empirical value of the Wilcoxon T statistic:

$$T = \sum R_i = 0$$

According to the Wilcoxon critical value table for $n = 13$, we find:

$$T_{crit} = 12 \text{ (} p \leq 0.01 \text{)}$$

$$T_{crit} = 21 \text{ (} p \leq 0.05 \text{)}$$

The significance zone lies to the left; indeed, if there were no “rare” (positive) directions, the sum of their ranks would be zero.

In this case, the empirical value T_{emp} falls within the significance zone: $T_{emp} < T_{crit}$ (0.01).

Thus, the null hypothesis H_0 is accepted. The post-experiment scores significantly exceed the pre-experiment scores.

Conclusion

The individual approach to teaching is one of the urgent problems of teaching foreign languages. The individual approach to teaching a foreign language is considered a complex pedagogical phenomenon that determines the effectiveness of teaching a foreign language and assumes an active role in the subject of educational activity.

This approach is inextricably linked with identifying each student’s strengths and weaknesses, as well as patiently overcoming emerging difficulties by relying on their personal resources and potential.

By identifying the student’s leading channel of information perception, educators can significantly improve the quality of teaching. A multisensory teaching strategy allows for the integration of various perceptual channels, ensuring inclusive access to learning for all students. When combined with varied task formats and strategies for managing attention, individualized instruction contributes to a more equitable and efficient educational environment. Naturally,

the success of such instructional innovation is contingent upon targeted professional development for educators [9].

The individual approach to teaching is one of the urgent problems of teaching foreign languages. The individual approach to teaching a foreign language is considered a complex pedagogical phenomenon that determines the effectiveness of teaching a foreign language and assumes an active role in the subject of educational activity. The main condition for the implementation of an individual approach is differentiation, which is expressed in assessing the student's initial language training, setting goals that are personally significant for him/her. In addition, the individual approach to teaching a foreign language not only promotes academic success, but also supports each student's holistic development.

This approach recognizes the need for diversity in education, allowing for the adaptation of instruction to these variables and thereby optimizing learning outcomes. Implementing the individual approach to teaching a foreign language requires a systematic review of educational priorities based on evidence, and a commitment to continuous improvement in teaching practice.

References:

1. D. Sherov. Increasing the efficiency of foreign language teaching based on a personalized approach // *Educator Insights: A Journal of Teaching Theory and Practice* - 2025, Volume 01, Issue 02.
2. H. Douglas Brown. *Principles of language learning and teaching*. 5th edition – New York, 2000. – 400 p.
3. Chibisova E.Ju. Obuchenie inostrannomu jazyku s uchetom modal'nostej vosprijatija studentov // *Sovremennye metody i modeli v prepodavanii inostrannyh jazykov i kul'tur*. – 2023. – №4. – S. 341–348.
4. Fetiskin N.P., Kozlov V.V., Manujlov G.M. *Social'no-psihologicheskaja diagnostika razvitija lichnosti i malyh grupp*. - M.: Izdatel'stvo instituta Psihoterapii, 2002. – 490 s.
5. Conover, W.J. *Practical nonparametric statistics* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-16068-7. – 1999. – 584 p.
6. Gutfraint M.Ju. Uchet individual'nyh osobennostej vosprijatija na uroke anglijskogo jazyka // *Inostrannye jazyki v shkole*. – 2009. - № 6. – s. 35–37.
7. Nebylicyn V.D. *Psihofiziologicheskie issledovanija individual'nyh razlichij*. - M., 1976. - 336 s.
8. P. Alavinia The impact of differentiated task-based instruction via heeding learning styles on EFL learners' feasible proficiency gains // *The Southeast Asian Journal of English Language Studies*. – 2013. – Vol 19(1): P. 75 – 91.
9. Vasilyeva, Alsou A. & Potapova, Irina N. 2018. Diagnostirovanie vedushchego kanala vospriyatiya informacii u studentov agrarnogo vuza v processe obucheniya nemeckomu yazyku (Diagnosing the leading channel of perception of information of students of an agricultural university in the process of studying the German language). *Elektronnyj nauchnyj zhurnal "Mir nauki"* (Electronic scientific journal "World of science"). Vol. 6, 5. 2–5. [Online] Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostirovanie-vedushchego-kanala-vospriyatiya-informatsii-u-studentov-agrarnogo-vuza-v-protsesseobucheniva-nemetskomu-vazyku/viewer>. (Accessed: 08.05.2025).

Information about the author:

Rakhmetova Sh.S. – corresponding author, senior teacher of the Department of “Germanic and Romance Philology”, master of Pedagogical Sciences, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: Rakhmetova_Shnar@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-83-92

UDK 378

IRSTI 14.07.07

**MONITORING THE COMPETENCIES OF THE CONTINUOUS PROFESSIONAL
DEVELOPMENT OF FUTURE TEACHERS:
MOTIVATIONAL AND TARGET COMPONENT**

Sakayeva A.N.¹, Chemodanova G.I.², Mukusheva S.B.^{1*}

^{1*}*Karaganda University named after Academician E.A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan*

²*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: mukusheva8sb@gmail.com*

Abstract

The content of the article is devoted to the issues of determining the level of formation of one of the competencies of the continuous professional development of future teachers – readiness and ability to understand internal resources. The relevance of the research is determined by the need to analyze the professional development of a teacher at different levels of his formation, including the period of professional training in a university, based on monitoring. The novelty of the study is to present the results of changes in the trajectory of the future teacher's development of competencies for continuous professional development of the motivational and target component during the training period. The theoretical significance of the results is based on the analysis of previous research results, the development of criteria for the selection of monitoring tools, and the presentation of content for monitoring the motivational and target component of the competencies for the continuous professional development of future teachers. The practical significance is aimed at substantiating the choice of diagnostic tools and monitoring results of the required competence. In conclusion, the article presents the results of the research work on determining the dynamics of changes in the formation of the competence of continuous professional development «Readiness and ability to know internal resources».

Keywords: higher education institution, future teacher, continuous professional development competencies, monitoring.

**БОЛАШАҚ ПЕДАГОГТЕРДІҢ ҮЗДІКСІЗ КӘСІБИ ДАМУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІНІҢ
МОНИТОРИНГІ: МОТИВАЦИЯЛЫҚ-МАҚСАТТЫ КОМПОНЕНТ**

Сакаева А.Н.¹, Чемоданова Г.И.², Мукушева С.Б.^{1*}

^{1*}*Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан*

²*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан*

**Хат-хабар үшін автор: mukusheva8sb@gmail.com*

Аңдатпа

Мақаланың мазмұны болашақ мұғалімдердің үздіксіз кәсіби даму құзыреттілігінің бірі – ішкі ресурстарды білуге дайындық пен қабілеттіліктің қалыптасу деңгейін анықтау мәселелеріне арналған. Зерттеудің өзектілігі мониторинг негізінде ЖОО жағдайында кәсіптік даярлау кезеңін қоса алғанда, педагогтың қалыптасуының әртүрлі деңгейлерінде оның кәсіби дамуына талдау жүргізу қажеттілігімен анықталады. Зерттеудің жаңалығы болашақ мұғалімнің оқу кезеңінде мотивациялық-мақсатты компонентті үздіксіз кәсіби дамыту құзыреттілігін дамыту траекториясының өзгеру нәтижелерін ұсынудан тұрады. Нәтижелердің теориялық маңыздылығы зерттеудің алдыңғы қорытындыларын талдауға, мониторинг құралдарын таңдау критерийлерін әзірлеуге және болашақ мұғалімдердің үздіксіз кәсіби дамуы құзыреттерінің мотивациялық-мақсатты компонентінің мониторинг мазмұнын ұсынуға негізделген. Практикалық маңыздылығы диагностикалық құралдарды таңдауды және қажетті құзыреттіліктің мониторинг нәтижелерін негіздеуге бағытталған. Мақаланың қорытындысында «Ішкі ресурстарды тануға дайындық және қабілеттілік» үздіксіз кәсіби даму құзыреттілігінің қалыптасуындағы өзгерістер динамикасын анықтау бойынша зерттеу жұмысының қорытындылары келтірілген.

Кілт сөздер: жоғары оқу орны, болашақ педагог, үздіксіз кәсіби даму құзыреттілігі, мониторинг.

**МОНИТОРИНГ КОМПЕТЕНЦИЙ НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ:
МОТИВАЦИОННО-ЦЕЛЕВОЙ КОМПОНЕНТ**

Сакаева А.Н.¹, Чемоданова Г.И.², Мукушева С.Б.^{1*}

^{1*}*Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан*

²*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»*

Петропавловск, Казахстан

**Автор для корреспонденции: mukusheva8sb@gmail.com*

Аннотация

Содержание статьи посвящено вопросам определения уровня сформированности одной из компетенции непрерывного профессионального развития будущих педагогов – готовности и способности к познанию внутренних ресурсов. Актуальность исследования определяется необходимостью проведения анализа профессионального развития педагога на разных уровнях его становления, включая период профессиональной подготовки в условиях вуза, на основе мониторинга. Новизна исследования заключается в представлении результатов изменения траектории развития у будущего педагога компетенций непрерывно-профессионального развития мотивационно-целевого компонента в период обучения. Теоретическая значимость результатов основана на анализе предшествующих итогов исследования, разработке критериев отбора инструментов мониторинга и представлении контента мониторинга мотивационно-целевого компонента компетенций непрерывного профессионального развития будущих педагогов. Практическая значимость направлена на обоснование выбора диагностического инструментария и результатов мониторинга искомой компетенции. В заключении статьи представлены итоги исследовательской работы по определению динамики изменений сформированности компетенции непрерывного профессионального развития «Готовность и способность к познанию внутренних ресурсов».

Ключевые слова: высшее учебное заведение, будущий педагог, компетенции непрерывного профессионального развития, мониторинг.

Introduction

The concept of «monitoring» is firmly embedded in the educational environment as a systematic observation, analysis, assessment and forecast of the state and dynamics of changes in all aspects of the educational process, including its subjects [1]. The functional approach to understanding monitoring, which consisted in collecting, processing, storing and distributing educational data for scientific research or management control, in modern conditions does not meet the requirements for an expert assessment of educational processes. It is important, in the process of analyzing the trajectory of a teacher's professional development during the training period, to effectively track the dynamics of the formation of their competencies and timely identify deviations from specified requirements, it is possible to build a systematic approach that includes such key elements as the development of a system of indicators and evaluation criteria; multilevel diagnostics of competencies; digital tracking of progress; personalized feedback, correction, analytics and report. Without an integrated approach, including long-term and systematic observation, it is difficult to make an informed decision on the need for pedagogical correction of the learning process, development and upbringing of students - future teachers. Innovative processes in the education system, as well as the constant search for effective ways to improve the quality of higher pedagogical education, actualize the need to review approaches to understanding, organizing and implementing monitoring.

As previously mentioned, monitoring is carried out in relation to the subjects of the educational process, its effectiveness ensures the determination of the quality of their main activities, including the process of professional development of teachers. The professional development of a teacher, passing through several stages of development, becomes a

continuous process. And in this case, the role of monitoring is important, which allows not only to summarize certain growth results, but also to build a strategy for the upcoming stage of professional development.

Within the framework of this article, we will consider the trajectory of continuous professional development of future teachers, determine the levels of formation of their competencies during higher education based on monitoring. The goal we have defined will be realized in the course of solving the following tasks:

- defining the foundations of previous research results;
- development of criteria for the selection of monitoring tools;
- justification of the choice of diagnostic tools;
- presentation of the research results.

The monitoring functions are interpreted by us in accordance with the definition of the level of professional development of future teachers, their continuous professional development:

- the information and evaluation function is to obtain data on the level of professional development of future teachers, as well as to formulate a reasonable conclusion about the results of their activities.;

- the gnostic function is a function related to the accumulation, analysis and generalization of data on the professional development of future teachers.;

- the managerial and correctional functions of monitoring are the adoption of managerial decisions based on the identification of factors that contribute to or hinder the functioning and development of the monitoring facility. These functions also include timely adjustments, partial changes, or corrections to the professional development process of future educators.;

- the predictive function is to formulate, based on the analysis of the data obtained, reasonable conclusions and forecasts regarding the further professional development of future teachers. This function allows you to anticipate possible changes, identify promising areas of development, and take preventive measures to improve the effectiveness of the professional development process for future teachers.

Monitoring the competencies of the continuous professional development of future teachers is one of the tasks subordinated to the purpose of the study – the development of a methodology for the professional training of future teachers based on the integration of subject, pedagogical and continuous professional development competencies, the creation of an educational environment for the management of students and graduates of the direction «Pedagogical Sciences» professionally-oriented development. The goal takes into account the research hypothesis: if the development of subject and pedagogical competencies, students and graduates of higher education institutions is focused around the idea, principles, mechanisms and tools of continuous professional development, then the professional training of future teachers will be more targeted and functional, since the educational content of development motivates the teaching and educating content.

Research methods

In order to effectively monitor the competencies of continuous professional development, we analyzed the previous research results:

1. The framework of competencies of continuous professional development, which includes three interrelated components – motivational-targeted, information-operational, reflexive-evaluative [2], the logic of which is explained by the sequence of competence formation in the system of continuous professional development.

2. The competence framework of continuous professional development, which provides a structured description of the competencies of continuous professional development, taking

into account the criteria and indicators of their manifestation in the professional activity of a future teacher [3].

3. Portrait of a graduate of the direction of «Pedagogical Sciences», acting in the format of a model of the expected result of professional training of future teachers in the educational environment of the university, meeting the requirements of the State Mandatory Standard of Higher Education of the Republic of Kazakhstan [2]. Methodological foundations of the integration of subject, pedagogical and continuous professional development competencies into the general structure of professional competence of a future teacher [4].

4. Updated educational programs in the field of «Pedagogical Sciences», developed taking into account the methodology of integration of subject, pedagogical and continuous professional development competencies [5].

5. An ecosystem of continuous professional development of a future teacher, providing resources for continuous professional development and career and educational growth in cooperation between internal and external stakeholders [6].

This served as the basis for the development of criteria for the selection of monitoring tools for the competencies of continuous professional development of future teachers:

- the compliance of the monitoring tools used with the initial hypothesis and research objectives.;
- ensuring the reliability and validity of measurement techniques;
- availability of the technical capability of automated organization of monitoring and processing of the received data, in particular google-forms;
- comprehensive measurement of both academic and extracurricular achievements of students;
- availability of conditions for the level interpretation of monitoring results (on a scale – low, medium, high).

The presented criteria served as guidelines for substantiating the content of monitoring the competencies of continuous professional development of future teachers for motivational-targeted, information-operational and reflexive-evaluative components. Within the framework of the problem of this article, we will present the rationale for choosing diagnostic tools and the results of monitoring the motivational and target component in the competence format «Readiness and ability to learn internal resources».

The monitoring of the competence «Readiness and ability to know internal resources» of the motivational-target component was carried out in two stages. At the first stage (September 2023), the task was set to determine the initial level of formation of the designated competence. At the second stage (March 2024), the final level of competence formation «Readiness and ability to understand internal resources» and an assessment of changes in the motivational and target component of the competence system for continuous professional development were determined.

The research base was: Karaganda University named after academician E.A. Buketov. The study involved 70 graduate students studying in the field of Pedagogical Sciences in the educational programs «6B01101-Pedagogy and Psychology», «6B01902-Special pedagogy». The rationale for the content and the results of monitoring the competence «Readiness and ability to know internal resources» of the motivational-target component will be presented further.

The results of the study

The continuity of the future teacher's self-development, starting from the period of professional training in a university setting, is an ongoing process that requires monitoring changes in the development of the competence of continuous professional development in

general and the motivational and target component in particular, which is determined by the purpose of our research presented in the article. Monitoring of the required competence of the motivational-target component was carried out using two diagnostic techniques:

1. Diagnostics of the future teacher's ability to self-development (Maralov V.G.), which revealed the future teacher's awareness of the importance and necessity of self-development, which, of course, is an integral act of continuous professional development.

The methodology included 15 statements. Diagnostic statements were aimed at identifying the ability of future teachers to self-develop, identify priority factors for continuous professional development, and identify internal and external motivational components of continuous professional development. The answers were coded with scores from one to five, corresponding to the degree of the respondent's agreement with the proposed statements. The points received were summed up. The results of 75-55 points corresponded to a high level of self-development and, accordingly, active continuous professional development; 54-36 points – the average level, which is characterized by the respondent's lack of a well-established system of self-development, orientation of the ability to professional self-development to external conditions; 35-15 points – low level, stagnation in professional development. The quantitative monitoring results according to the diagnostic method of V.G. Maralov are presented in Table 1 and Figure 1.

Table 1. The level of formation of competencies for continuous professional development
«Readiness and ability to know internal resources» of the motivational and target component
(input, output monitoring)

Competence	Low level		The average level		High level	
	Types of monitoring					
	Entrance	Weekend	Entrance	Weekend	Entrance	Weekend
	people (%)	people (%)	people (%)	people (%)	people (%)	people (%)
Readiness and ability to know internal resources	21 (30)	10 (14,3)	28 (40,00)	33 (47,14)	21 (30)	27 (38,60)

For greater visualization, we present the data obtained in the form of a diagram (Figure 1).

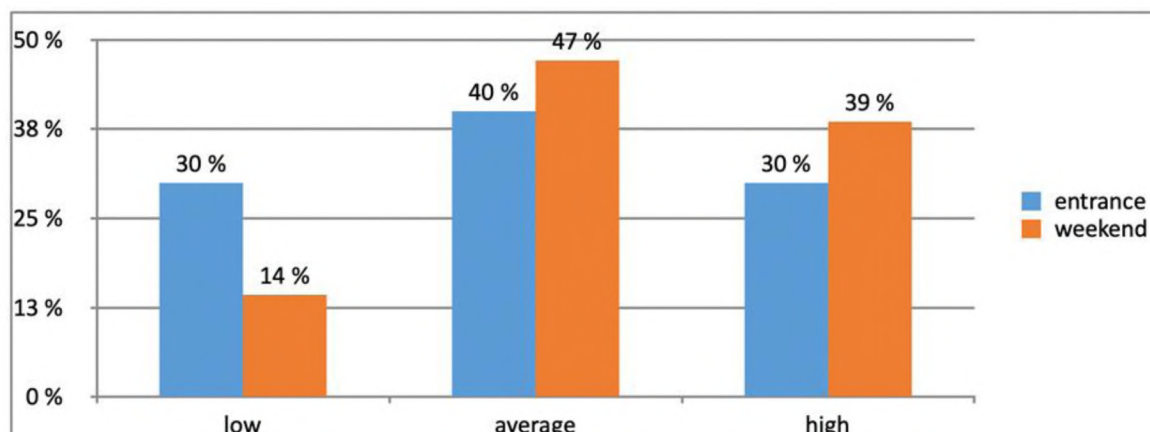


Figure 1. Dynamics of the levels of manifestation of the future teacher's ability to self-development

2. The test «Assessment of the need for professional development» (Stankin M.I.) – this test made it possible to identify the level of need for professional self-development, to trace the dynamics of the growth of the need for professional development among students at different stages of professional training. The practical implementation of the test consists in analyzing the students' choice of professional development tools, which makes it possible to determine the degree of students' desire for professional activity.

3. In accordance with the instructions, students were asked to rate their abilities in the following activities with scores from 1 to 10:

- 1) I want to work as a teacher, I can't imagine any other profession for myself.
- 2) I have the ideal of a «self-image» of a professional teacher and strive for it.
- 3) I constantly set and achieve goals for professional self-development.
- 4) They perform self-assessment of personal and professional qualities (sociability, emotional intelligence, social activity, etc.).
- 5) I attend classes of professional teachers with interest during my teaching practice.
- 6) I read psychological and pedagogical literature with interest.

4. The scores received corresponded to the following levels:

- high: 48-60 points;
- Average: 30-47 points;
- low: less than 30 points.

5. The comparative results of the initial (input) and final (output) monitoring of the competence «Readiness and ability to know internal resources» of the motivational-target component are presented in Table 2 and Figure 2.

Table 2. The level of formation of competencies for continuous professional development «Readiness and ability to know internal resources» of the motivational and target component (input, output monitoring)

Competence	Low level		The average level		High level	
	Types of monitoring					
	Entrance	Weekend	Entrance	Weekend	Entrance	Weekend

	people (%)	people (%)	people (%)	people (%)	people (%)	people (%)
Readiness and ability to know internal resources	24 (34,29)	11 (15,71)	28 (40,00)	34 (48,58)	18 (25,71)	25 (35,71)

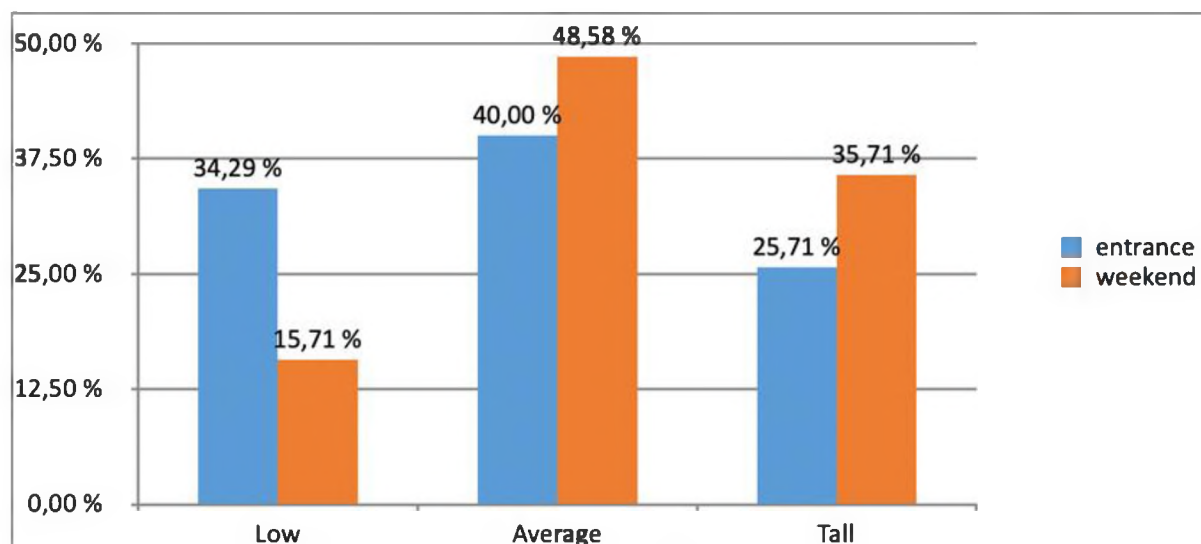


Figure 2. Dynamics of the level of formation of the competence of continuous professional development «Willingness and ability to learn about internal resources»

The conclusions

A comparative analysis of the data obtained during monitoring using two methods shows that their values are close, which confirms the positive growth dynamics of medium and high levels of continuous professional development competence «Readiness and ability to understand internal resources». The share of students with a low level of studied competence decreased by 17,15%, the share of students with an average and high level increased by 7,86% and 9,29%, respectively. In general, the level of readiness and ability to learn about internal resources increased by an average of 11,43%, which confirms the hypothesis of the study. However, at the stage of an early career in professional activity, the motivation for the continuous professional development of novice teachers may tend to decrease [7].

So, the formed competence «Readiness and ability to know internal resources» of the motivational-target component is determinative in the continuous professional development of a future teacher and creates prerequisites for the education of a «self-governing» and «self-developing» student [8], and in fact for the realization of the highest human needs in self-esteem and self-actualization [9].

The main condition for the formation of motivation for future teachers to explore internal resources and their own continuous professional development is to empower them to be a real subject of the educational process of the university, to express their «voice» and personal choice in collaboration with the teacher and other students. This is implemented through:

1. At the level of designing the educational program: integration of the basic values of higher education in the content of the educational program, orientation to the Dublin level descriptors, fixation of the pedagogical goals of the educational process according to B. Bloom's taxonomy, the evolutionary and advanced process of developing competencies, including

competencies of continuous professional development, as expected results of professional training of future teachers.

2. At the level of course design: the use of a technological approach in the design of training courses [10], the selection of course content based on the «spiral» principle [11].

3. At the level of organization and implementation of the educational process at the university: transition to a student-centered educational paradigm, conscious choice of students at all stages of the educational process (choice of disciplines and teachers, ways and tools to solve educational problems).

4. This will allow the student to:

- 1) position yourself as a future professional;
- 2) be aware of the personal meaning of professional self-development;
- 3) be independent in the selection and use of internal resources;
- 4) perform self-assessment of personal and professional qualities (sociability, emotional intelligence, social activity, etc.);
- 5) plan the building of a «self-image»;
- 6) design ways to apply knowledge for personal improvement.

In the future, the analysis of the results of monitoring the competence «Readiness and ability to know internal resources» of the motivational-target component will become the basis for clarifying the mechanisms of motivation for the continuous professional development of early career teachers.

Conclusion

The conducted study of the competence «Readiness and ability to cognize internal resources» made it possible to identify the availability of internal resources for future teachers through the prism of their need to focus on continuous professional development. The use of V.G. Maralov's methodology to diagnose the ability to self-develop made it possible to assess the level of internal motivation of teachers for professional and personal growth, as well as their degree of readiness for reflection, self-improvement and self-organization. At the same time, the test «Assessment of the need for professional development» (M.I. Stankin) allowed us to characterize in more detail the orientation and severity of teachers' motivation to acquire new professional knowledge, skills and abilities.

Further research will be aimed at diagnosing the competencies of continuous professional development of information-operational and reflexive-evaluative components.

Thanks

The article was prepared within the framework of the scientific project IRN AR19678852 «Formation of competencies for continuous professional development among students and graduates of the field of Pedagogical sciences in the context of academic independence of the university» (2023-2025).

Литература:

1. Об образовании: Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319>
2. Муқанова С.Д., Мурзалинова А.Ж., Сакаева А.Н., Мукушева С.Б., Иманов А.К. Интеграция предметных, педагогических и компетенций непрерывного профессионального развития в структуре профессиональной компетентности: методологические основания // Вестник Карагандинского университета. Серия Педагогика. – 2023. – №4(112). – С. 22-34. <https://doi.org/10.31489/2023ped4/22-34>
3. Мурзалинова А.Ж., Сакаева А.Н., Уалиева Н.Т., Кабдирова А.А., Мукушева С.Б. Формирование компетенций непрерывного профессионального развития как базовых в профессиональной

- подготовке будущих педагогов // Высшая школа Казахстана. – 2023. – №4(44). – С. 64-74. <https://doi.org/10.59787/2413-5488-2023-44-4-64-74>
4. Мурзалинова А.Ж., Уалиева Н.Т. Непрерывное профессиональное развитие студентов в интеграции с педагогическим // Цифровизация и роботизация образовательного процесса: материалы X Международной научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2024. – С. 46-55.
5. Mirza N., Sakayeva A., Mukusheva S., Alpysbayeva M., Kurymbayev S. Theory and Practice of Updating Educational Programs in Conditions of Academic Independence of The University // Университет еңбектері. – 2024. – №4(97). – С. 291-297. https://www.researchgate.net/publication/388034873_Theory_and_Practice_of_Updating_Educational_Programs_in_Conditions_of_Academic_Independence_of_The_University
6. Алпысбаева М.Б., Мурзалинова А.Ж., Мирза Н.В., Мукушева С.Б., Сакаева А.Н., Уалиева Н.Т., Кабдилова А.А. Система условий, форм и методов эффективного взаимодействия, обучающихся направления «Педагогические науки» со стейкхолдерами в образовании: методические рекомендации. – Петропавловск: Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, 2024. – 68 с.
7. Аналитический отчет «Учителя Казахстана: почему молодые люди выбирают эту профессию и что их мотивирует оставаться в ней?»: Ирсалиев С.А., Камзолдаев М.Б., Ташибаева Д.Н., Копеева А.Т. – Астана: Общественное объединение «Центр анализа и стратегии «Белес», 2019. – 126 с. <https://beles-cas.kz/images/teacher.pdf>
8. Образование для сложного мира: зачем, чему и как. Доклад о форуме Global Education Leaders' Partnership Moscow [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/Obrazovanie-dlya-slozhnogo-obshhestva.pdf>.
9. Маслоу А. Мотивация и личность. 3-е изд. / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2019. – 400 с.
10. Талышева И.А. Конструирование и реализация образовательных процессов / И.А. Талышева, Н.Н. Асхадуллина. – Елабуга: Изд-во ЕИ КФУ, 2018. – 126 с. https://kpfu.ru/portal/docs/F366815925/Talvsheva.IA_Askhadullina.NN_ucheb_pos_KiROP.pdf
11. Bruner, Jerome Seymour. The Process of Education, Cambridge, MA and London, England: Harvard University Press, 1960. <https://doi.org/10.4159/9780674028999>.

References:

1. On education: Law of the Republic of Kazakhstan dated July 27, 2007 No. 319-III <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319>
2. Mukanova, S. D., Murzalinova, A. Zh., Sakayeva, A. N., Mukusheva, S. B., Imanov, A. K. (2023). Integration of subject, pedagogical and continuous professional development competencies in the structure of professional competence: methodological foundations. Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Pedagogika – Bulletin of the Karaganda University, Pedagogy series, vol. 112, no. 4, pp. 22-34. <https://doi.org/10.31489/2023ped4/22-34> (In Russian).
3. Murzalinova, A.Zh., Sakayeva, A.N., Ualiev, N.T., Kabdirova, A.A., Mukusheva, S.B. (2023). Formation of competencies of continuous professional development as the basic ones in the professional training of future teachers. Vysshaya shkola Kazakhstana – Higher School of Kazakhstan, vol. 44, no. 4, pp. 64-72. <https://doi.org/10.59787/2413-5488-2023-44-4-64-74> (In Russian).
4. Murzalinova, A.Zh., Ualiev, N.T. (2024). Continuous professional development of students in integration with the pedagogical. Digitalization and robotization of the educational process: X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya – X International Scientific and Practical Conference. (pp. 46-55). Kurgan: Izd-vo Kurganskogo gos. un-ta (In Russian).
5. Mirza, N., Sakayeva, A., Mukusheva, S., Alpysbayeva, M., Kurymbayev, S. (2024). Theory and Practice of Updating Educational Programs in Conditions of Academic Independence of The University. Universitet eñbekteri – Proceedings of the University. vol. 97, no. 4, pp. 291-297. https://www.researchgate.net/publication/388034873_Theory_and_Practice_of_Updating_Educational_Programs_in_Conditions_of_Academic_Independence_of_The_University
6. Alpysbaeva, M.B., Murzalinova, A.Zh., Mirza, N.V., Mukusheva, S.B., Sakayeva, A.N., Ualiev, N.T., Kabdirova, A.A. (2024). A system of conditions, forms and methods of effective interaction between students of the Pedagogical Sciences direction and stakeholders in education: methodological recommendations. Petropavlovsk: Severo-Kazhastanskij universitet im. M. Kozybaeva. 68 p. (In Russian).
7. Irsaliev, S.A., Kamzoldaev M.B., Tashibaeva, D.N., Kopeeva, A.T. (2019). Analytical report «Teachers of Kazakhstan: why do young people choose this profession and what motivates them to stay in it?». Astana:

Obshchestvennoye ob"yedineniye «Tsentr analiza i strategii «Beles», 126 p. <https://beles-cas.kz/images/teacher.pdf> (In Russian).

8. Education for a complex world: why, what, and how. Report on the Global Education Leaders' Partnership Moscow Forum (2019). <https://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/Obrazovanie-dlya-slozhnogo-obshhestva.pdf> (In Russian).

9. Maslow, A. (2019). Motivation and personality. 3rd ed. / Translated from English]. SPb.: Piter, 400 p. (In Russian).

10. Talysheva, I.A., Askhadullina, N.N. (2018). Design and implementation of educational processes. Yelabuga: Izd-vo YEI KFU. - 126 p. https://kpfu.ru/portal/docs/F366815925/Talysheva.IA_Askhadullina.NN_ucheb..pos._KiROP.pdf (In Russian).

11. Bruner, Jerome Seymour. The Process of Education, Cambridge, MA and London, England: Harvard University Press, 1960. <https://doi.org/10.4159/9780674028999>

Information about the authors:

Sakayeva A.N. – Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor of the Department of Special and Inclusive Education, Karaganda University named after Academician E.A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: sakayeva_a@mail.ru;

Chemodanova G.I. – Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor of pedagog, associate professor of the Department of Pedagogical and Psychology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: galina_chem@mail.ru;

Mukusheva S.B. – corresponding author, Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor of the Department of Preschool, Psychological and Pedagogical Training, Karaganda University named after Academician E.A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: mukusheva8sb@gmail.com.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-93-105

УДК 372.891

МРНТИ 14.25.09

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Грозовский Н.Н.^{1*}

^{1*} Колледж экономики, бизнеса и права КарУ Казпотребсоюза, Караганда, Казахстан

* Автор для корреспонденции: ngrozovsky@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена изучению применения современных технологий и геоинформационных систем (ГИС) на уроках географии с целью повышения качества образования. Основная цель работы – анализ преимуществ и вызовов, связанных с внедрением технологий в образовательный процесс. Задачи исследования включают изучение возможностей ГИС для развития пространственного мышления, формирования аналитических навыков и повышения интереса учащихся к предмету. Работа реализована с использованием комбинации теоретических и эмпирических методов, включая геоинформационный подход, анализ приложений (Merge Cube, Star Walk 2, Solar Walk) и программ (ArcGIS, QGIS, Google Earth, National Geographic MapMaker). Особое внимание уделено интерактивным методам, таким как виртуальная и дополненная реальность, интерактивные карты и моделирование географических процессов. Рассмотрены технические аспекты, включая необходимость стабильного интернета и оборудования, а также барьеры внедрения: недостаток финансирования, ограниченные технические ресурсы и потребность в обучении педагогов. В результате данного исследования, пришли к выводам, что ГИС делают обучение более наглядным, интерактивным и ориентированным на практическое применение знаний, способствуя профорientации и подготовке учащихся к современным профессиональным вызовам. Рекомендации по работе с ГИС включают постепенное внедрение технологий, использование бесплатных программ и повышение квалификации учителей.

Ключевые слова: география, ГИС, геоинформационные системы, инновации, современные технологии.

ГЕОГРАФИЯ САБАҚТАРЫНДА ГАЖ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Грозовский Н.Н.^{1*}

^{1*} Қазтұтынуодағы ҚарУ экономика, бизнес және құқық колледжі

Қарағанды, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: ngrozovsky@mail.ru

Аңдатпа

Мақала заманауи технологияларды және геоакпараттық жүйелерді (ГАЖ) география сабақтарында қолдануды зерттеуге арналған, білім сапасын арттыру мақсатында. Жұмыстың негізгі мақсаты – технологияларды білім беру процесіне енгізудің артықшылықтары мен қиындықтарын талдау. Зерттеудің міндеттеріне ГАЖ-тың кеңістіктік ойлауды дамыту, аналитикалық дағдыларды қалыптастыру және оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру мүмкіндіктерін зерттеу кіреді. Жұмыс теориялық және эмпирикалық әдістердің комбинациясы арқылы жүзеге асырылды, оның ішінде геоакпараттық тәсіл, қолданбаларды (Merge Cube, Star Walk 2, Solar Walk) және бағдарламаларды (ArcGIS, QGIS, Google Earth, National Geographic MapMaker) талдау бар. Ерекше назар интерактивті әдістерге, мысалы, виртуалды және толықтырылған шындыққа, интерактивті карталарға және географиялық процестерді модельдеуге аударылды. Техникалық аспектілер, соның ішінде тұрақты интернет пен жабдықтардың қажеттілігі, сондай-ақ енгізудегі кедергілер: қаржыландырудың жетіспеушілігі, шектеулі техникалық ресурстар және педагогтарды оқыту қажеттілігі қарастырылды. Зерттеу нәтижесінде ГАЖ оқытуды неғұрлым көрнекі, интерактивті және білімді практикалық қолдануға бағытталған етеді, оқушылардың кәсіби бағдарлануына және қазіргі кәсіби сын-қатерлерге дайындығына ықпал етеді деген қорытындыға келді. ГАЖ-пен жұмыс істеу бойынша ұсыныстарға технологияларды кезең-кезеңімен енгізу, тегін бағдарламаларды пайдалану және мұғалімдердің біліктілігін арттыру кіреді.

Кілт сөздер: география, ГАЖ, геоакпараттық жүйелер, инновациялар, заманауи технологиялар.

THE USE OF GIS TECHNOLOGIES IN GEOGRAPHY LESSONS

Groзовsky N. N.^{1*}^{1*}*College of Economics, Business and Law of KarU Kazpotrebsoyuz, Karaganda, Kazakhstan***Corresponding author: ngrozovsky@mail.ru*

Abstract

The article is dedicated to studying the application of modern technologies and geographic information systems (GIS) in geography lessons to enhance the quality of education. The main objective of the work is to analyze the advantages and challenges associated with integrating technologies into the educational process. The research objectives include exploring GIS capabilities for developing spatial thinking, fostering analytical skills, and increasing students' interest in the subject. The study was conducted using a combination of theoretical and empirical methods, including a geoinformational approach, analysis of applications (Merge Cube, Star Walk 2, Solar Walk) and software (ArcGIS, QGIS, Google Earth, National Geographic MapMaker). Particular attention was given to interactive methods such as virtual and augmented reality, interactive maps, and modeling of geographical processes. Technical aspects, including the need for stable internet and equipment, as well as implementation barriers – such as lack of funding, limited technical resources, and the need for teacher training – were considered. The study concluded that GIS makes learning more visual, interactive, and focused on the practical application of knowledge, contributing to career orientation and preparing students for modern professional challenges. Recommendations for working with GIS include gradual technology implementation, the use of free software, and enhancing teacher qualifications.

Keywords: geography, GIS, geoinformation systems, innovations, modern technologies

Введение

Современные технологии играют ключевую роль в повышении качества образования. Их внедрение способствует улучшению взаимодействия между учителем и учеником, делает процесс обучения более наглядным, доступным и увлекательным. Применение современных технологий на уроках географии дает ряд преимуществ: интерактивные методы помогают сохранять внимание и интерес учащихся, обеспечивают возможность дистанционного изучения процессов и явлений природы, адаптируют учебный процесс под темп и навыки каждого конкретного ученика и др. Однако, несмотря на значительные преимущества, внедрение технологий сталкивается с барьерами, такими как недостаток финансирования, нехватка квалифицированных кадров и необходимость обучения преподавателей новым методам работы. В данной статье мы рассмотрим более подробно преимущества и возможности применения современных технологий и геоинформационных систем (ГИС) на уроках географии, некоторые технические аспекты работы, а также главные вызовы на пути к внедрению их использования [1-5].

География как школьный предмет играет ключевую роль в формировании пространственного мышления, оно помогает учащимся ориентироваться в реальном и абстрактном пространстве, развивая умения работать с картами, моделями объектов и явлений, графиками. Это мышление важно не только для понимания географических процессов, но и для решения практических задач, таких как планирование маршрутов или оценка природных ресурсов. Уровни развития пространственного мышления варьируются от простого распознавания объектов до мысленного оперирования сложными пространственными представлениями, что способствует развитию аналитического подхода, интеграции различных знаний и развития критического мышления. Аналитические навыки, развиваемые на уроках географии, включают оценку взаимосвязей между природными, социальными и экономическими процессами и явлениями. Это помогает учащимся понимать глобальные проблемы, такие как

изменение климата или перенаселение, а также разрабатывать решения для устойчивого развития, ведь в последние годы география всё больше способствует воспитанию экологической и социальной ответственности, формирует патриотизм и любовь к родной культуре, что очень ценно в эпоху глобализации [6-7].

Методы исследования

Современные технологии активно трансформируют процесс обучения, и как было сказано выше, делают его более интерактивным, доступным и эффективным. В процессе исследования активно использовалась комбинация теоретических и эмпирических методов, во главе с геоинформационным. Основной акцент сделан на практическом применении ГИС в образовательной среде с опорой на доступные примеры и инструменты.

Переходя к самим ресурсам, важно отметить, что для работы со многими из них необходимо стабильное интернет-соединение, смартфон или персональный компьютер. Учебный класс или аудитория должны быть оборудованы тач-панелью либо интерактивной доской, они добавляют наглядности в обучение, помогая учителям демонстрировать материалы, проводить тестирования в реальном времени и вовлекать учащихся в активное обсуждение, что помогает развивать вербальные навыки учащихся.

Технологии виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR) значительно расширяют образовательные возможности. VR погружает учеников в виртуальные 3D-окружения, например, для изучения каких-либо процессов в географии, а AR помогает визуализировать сложные объекты и процессы. Примером использования AR может послужить приложение Merge Cube, которое дает возможность взаимодействовать с виртуальными моделями, развивая пространственное мышление и углубляя понимание сложных явлений. На рисунке 1 представлена одна из вкладок Merge Cube, на которой представлены варианты 3D-моделей, используемых для объяснения геологического строения Земли и тектонических процессов. Стоит отметить красочность, детализацию и динамичность объектов, с которыми можно работать. Единственным минусом, который удалось найти в ходе работы с данным приложением стала его стоимость – порядком 30 долларов США.

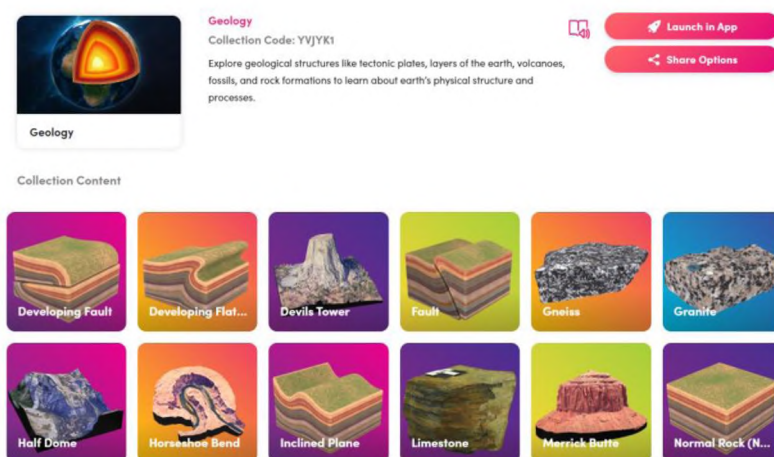


Рисунок 1. Приложение Merge cube

Развивая тематику мобильных приложений, стоит дополнить список такими приложениями как Star Walk 2 и Solar Walk, они дополняют процесс обучения, позволяя

учащимся изучать астрономию и ориентирование, которые тесно связаны с географией и физикой. Эти технологии способствуют не только усвоению материала, но и развитию аналитического мышления, творческого подхода и интереса к учебным предметам, ведь ученик сам может управлять и взаимодействовать с изучаемым объектом, в данном случае – картой звездного неба и другими космическими объектами. Таким образом, подобные приложения делают образовательный процесс более гибким и результативным, адаптируя его к потребностям и интересам учеников. Пример работы с приложением представлен на рисунке 2 [8-10].



Рисунок 2. Приложение Starwalk

Научно-техническая революция в XX веке и стремительная компьютеризация сфер жизни общества способствовали развитию не только бытовых аспектов, но и профессионального направления жизнедеятельности общества. Например, появление возможности для работы с большими объемами данных в картографии, переход к автоматизированному проектированию, решение прикладных задач картографии с помощью пространственного анализа информации и т.д. Геоинформационное картографирование сформировалось на стыке географии и информатики как совершенно новое и ранее не существовавшее направление способное решить те задачи, которые ранее были не под силу, оно представляет собой интегрированную структуру с качественно уникальным потенциалом методов, инструментов и технологий с широким спектром возможностей многостороннего системного анализа объектов природного и природно-социального содержания. Изначально ГИС развивались на основе информационно-поисковых систем и картографических банков данных, но на данный момент ГИС современного поколения используют картографические материалы как источник информации и одна из их задач – создание карт. Преимущество картографирования пространственной информации и создания проблемно-ориентированных ГИС-проектов заключается в том, что изучаемые объекты (объекты, элементы) окружающей среды рассматриваются в их географическом окружении, что позволяет изучать взаимосвязи между ними, быстро и точно комбинировать различные фрагменты информации и служит основой для картографической модели условий окружающей среды. Геоинформационные системы являются общепризнанным средством для проведения различных исследовательских наблюдений. В современном мире ГИС играют ключевую роль в различных областях человеческой деятельности.

Они предоставляют мощные инструменты для анализа и визуализации пространственных данных, что позволяет эффективно решать множество задач в географии, геологии, экологии, архитектуре, градостроительстве и многих других областях. Однако, развитие ГИС не ограничивается простой картографией. В настоящее время наблюдается многообразие подходов к их использованию.

В образовании ГИС применяются в различных сферах:

1. географическое обучение и исследования
 - визуализация географических данных: с помощью ГИС, учащиеся могут визуализировать географические данные, что помогает им лучше понимать пространственные взаимосвязи и паттерны.
 - анализ данных: ГИС позволяют проводить анализ различных аспектов, таких как демография, экономика, экология, что способствует более глубокому пониманию географических явлений.
2. образовательные проекты и исследования:
 - проекты с использованием реальных данных: студенты могут создавать проекты, используя географические данные, что помогает им развивать аналитические навыки и углублять свои знания о конкретных регионах или явлениях.
 - междисциплинарные исследования: ГИС позволяют интегрировать данные из разных областей знаний, что расширяет горизонты образования.
3. управление образовательными учреждениями:
 - планирование инфраструктуры: ГИС помогают администрации школ и университетов эффективно планировать распределение ресурсов и оценивать потребности в инфраструктуре.
4. экологическое образование:
 - изучение и мониторинг природы: с использованием ГИС можно анализировать и мониторить изменения в экосистемах, что помогает в понимании и сохранении природы.
5. градостроительное образование:
 - анализ градостроительных данных: с помощью ГИС можно анализировать градостроительные планы, оценивать влияние строительства на окружающую среду и т.д.

Работы Фроловой Н.И. подчеркивают значимость ГИС в образовании, особенно в контексте применения интерактивных информационных систем и организации проектной деятельности. Одним из ключевых выводов является то, что ГИС-технологии обладают значительными образовательными возможностями, способствуя организации проектно-исследовательской деятельности [11].

Интересно отметить, что с момента появления первых коммерческих продуктов в области ГИС во второй половине прошлого века, число пользователей и разработчиков ГИС постоянно растет. Это свидетельствует о повышающемся интересе к этой технологии и ее важности в современном мире. Базовые программные продукты ГИС и их разработчики неуклонно расширяют свой круг деятельности, предлагая новые функции и инструменты, обогащая возможности ГИС. Это позволяет преподавателям и учащимся использовать ГИС более эффективно и адаптировать их под конкретные задачи образовательного процесса. Таким образом, геоинформационные системы открывают новые перспективы в обучении географии, делая процесс более интерактивным и привлекательным. Их внедрение в образовательную практику соответствует современным требованиям образовательных стандартов и способствует повышению качества обучения. Таким образом, многообразие подходов к работе с ГИС

в современном мире отражает их универсальность и адаптивность. От анализа данных до визуализации, от управления ресурсами до создания специализированных приложений – ГИС находят применение в самых разных областях человеческой деятельности, обогащая наши знания и помогая принимать более обоснованные решения. Среди популярных ГИС-программ выделяются ArcGIS, QGIS, Google Earth и National Geographic MapMaker, каждая из которых имеет свои особенности и области применения [12].

ArcGIS от компании Esri – это программный комплекс, который используется для анализа данных и создания карт, подходит для профессионального использования, включая управление большими массивами данных, пространственный анализ и разработку интерактивных приложений. ArcGIS обладает широкими возможностями, такими как 3D-визуализация и работа с большими базами данных. На уроках географии ArcGIS может применяться для написания школьных проектов в РНПЦ Дарын и др. и НИРС на базе колледжей. На рисунке 3 представлен пример работы с ArcGIS в школьной проектной деятельности – создание карты исследуемого региона [13].

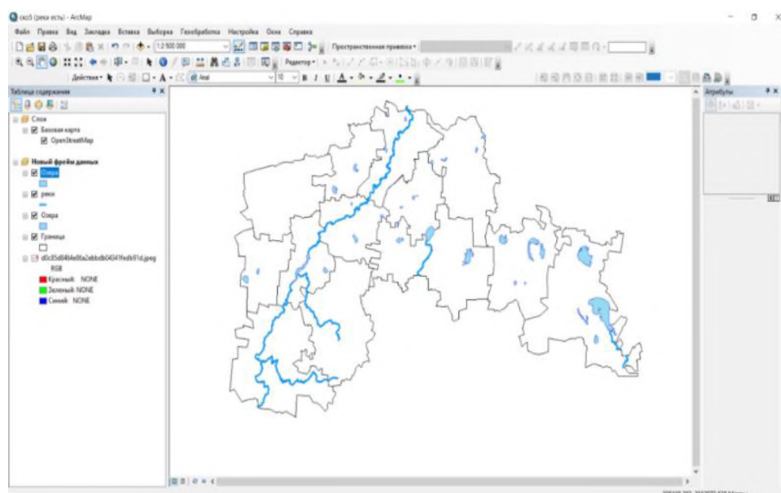


Рисунок 3. Рабочее окно ArcGIS

Еще одной интересной ГИС для изучения в рамках уроков географии может стать QGIS – это бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом, которое обеспечивает доступ к широкому спектру инструментов для анализа и визуализации данных. Оно поддерживает различные форматы данных, включая растровые и векторные. QGIS активно используется в академической и исследовательской деятельности благодаря своей гибкости и доступности.

Использование Google Earth на уроках географии представляет собой более интуитивный инструмент для изучения мира с использованием спутниковых изображений и 3D-моделей. Он идеально подходит для базового анализа и визуализации географических данных. Примером работы с Google Earth может стать изучение распространения тех или иных природных зон, расчет площадей пространственных объектов, пример рабочего пространства представлен на рисунке 4.



Рисунок 4. Google Earth - Google планета Земля

National Geographic MapMaker – это образовательная платформа, которая позволяет учащимся и преподавателям создавать карты с использованием готовых данных. Она подходит для простых исследований и визуализации информации, что делает ее полезной в учебной среде. Эти инструменты играют важную роль в различных отраслях — от науки и образования до управления ресурсами и городского планирования, что может помочь в профориентационной работе на уроках географии. Каждый из них может быть адаптирован под определенные цели пользователя, от базового обучения до глубокого анализа данных. Пример рабочего окна представлен на рисунке 5 [14-16].



Рисунок 5. Рабочее пространство National geographic mapmaker

Одним из основных инструментов для преподавания географии с использованием ГИС являются интерактивные карты. Они позволяют учащимся визуализировать географическую информацию в реальном времени, что значительно усиливает наглядность и доступность материала. Например, с помощью таких платформ, как Google Earth Engine, школьники могут наблюдать изменения природных объектов в динамике, таких как таяние ледников, пересыхание озер, а также следить за любыми другими географическими процессами. Использование интерактивных карт дает возможность учащимся исследовать конкретные регионы мира, анализировать природные катастрофы или изучать географические особенности различных стран. Так, например, перейдя во вкладку timelapse, ученик имеет возможность отследить динамику

изменений природных условий за последние 40 лет в любой точке мира. На рисунке 6 представлено сравнение площадей Аральского моря в 1984 и 2022 годах, данный материал может быть использован при объяснении тем по разделам “Картография и геоинформатика”, “Природопользование и Геоэкология”, “Глобальные проблемы человечества”.

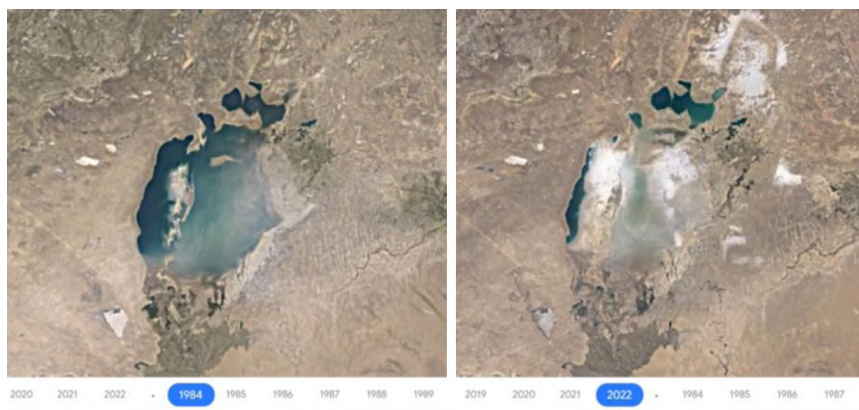


Рисунок 6. Google earth engine Timelapse – изменение Аральского моря

Кроме того, ГИС предоставляют уникальные возможности для анализа данных и моделирования географических процессов. Учащиеся могут работать с большими объемами данных, что помогает им понять, как различные географические факторы взаимосвязаны. Например, изменение климата или даже прогнозирование природных катастроф становятся более понятными через моделирование с использованием ГИС. Ярким примером может стать работа с помощью сервисов погоды Windy и Ventusky. Переключаясь между активными слоями, учитель имеет возможность объяснить и показать в динамике многие атмосферные процессы, будь то формирование циклона или движение атмосферных фронтов. На рисунке 7 представлен снимок рабочего пространства Ventusky и прохождение холодного атмосферного фронта по территории Южного и Центрального Казахстана. На рисунке 8 окно Windy и формирование циклона у берегов Северной Америки.

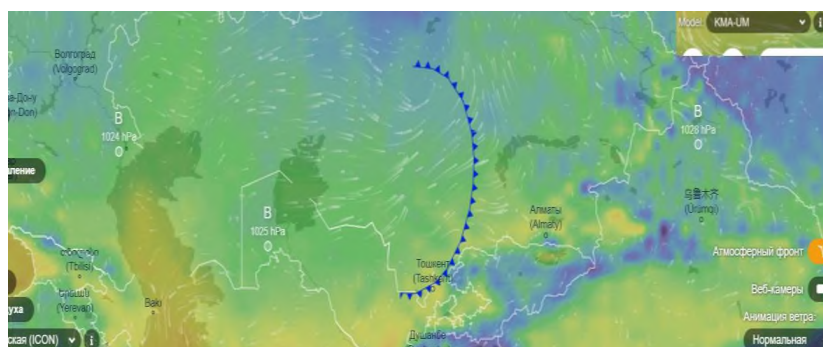


Рисунок 7. Ventusky.com – холодный атмосферный фронт

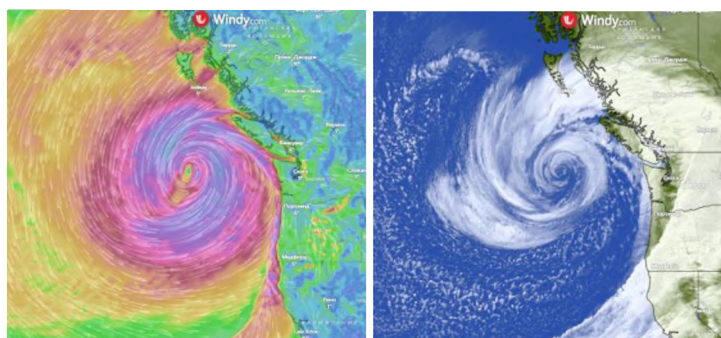


Рисунок 8. Windy.com – формирование циклона

Практическое использование ГИС на уроках географии также включает разнообразные задания, которые позволяют учащимся применить полученные знания на практике. Учащиеся могут создавать карты природных зон мира, климатических условий, плотности населения или использования земель, что способствует не только развитию навыков работы с ГИС, но и углубленному пониманию географии. Учащиеся могут анализировать изменения ландшафта, такие как вырубка лесов, изменение русел рек или повышение уровня моря. Это помогает ученикам понять, как антропогенные факторы влияют на природу и какие последствия может иметь человеческая деятельность для планеты.

Результаты исследования

Подходя к преимуществам применения современных технологий и ГИС на уроках географии, мы постепенно понимаем, что подобные формы работы куда лучше привлекают внимание учащихся, делая учебный процесс более динамичным и увлекательным. Интерактивные и визуальные элементы обучения помогают школьникам лучше понять процессы, которые раньше мы видели только на бумаге в виде таблиц и графиков. Это позволяет сделать географию более «живой» и «осязаемой», а значит – более привлекательной для учащихся, особенно в условиях цифровой эпохи. Важным аспектом является и то, что использование современных технологий готовит учащихся к реальной профессиональной деятельности, где работа с данными, анализ и использование ГИС-инструментов становятся неотъемлемой частью многих сфер деятельности, особенно рабочих профессий. Применение таких технологий в школьном обучении способствует ранней профориентационной работе. Это может быть полезно для будущих географов, экологов, урбанистов, геодезистов, специалистов в области логистики и других профессий, где навыки работы с ГИС играют важную роль. Кроме того, применяемые инновационные технологии позволяют более эффективно изучать сложные географические процессы через моделирование. Вместо того чтобы изучать теоретические концепты без наглядных примеров, ученики могут работать с реальными данными, моделируя изменения климата, природных ландшафтов, миграцию населения и другие географические явления. Это позволяет не только повысить качество обучения, но и развить у школьников способность к предсказанию и планированию, а также способствует пониманию причинно-следственных связей между различными процессами [17].

Дискуссия

Таким образом, применение современных технологий и ГИС на уроках географии предоставляет не только более глубокое и интерактивное обучение, но и развивает у учащихся ключевые навыки, которые будут полезны им в будущем. Это способствует не

только повышению качества образовательного процесса, но и подготовке учеников к вызовам современного мира, где технологии и способность работать с данными становятся все более важными.

Одним из главных вызовов, стоящих на пути внедрения технологий является необходимость обучения педагогов работе с ГИС. Внедрение технологий требует от учителей новых знаний и навыков. Многие педагоги, особенно в сельских или малокомплектных школах, могут не обладать достаточной подготовкой для эффективного использования ГИС в учебном процессе. Потребность в постоянном профессиональном развитии и обучении учителей – это значительная проблема, поскольку не все образовательные учреждения могут предложить такие курсы или тренинги. Без должной подготовки учителей процесс интеграции ГИС в уроки может быть неэффективным, что, в свою очередь, снижает возможные образовательные результаты. Также существует проблема ограниченных технических ресурсов в некоторых школах. Современные технологии, включая использование ГИС, требуют наличия мощных компьютеров и надежного интернета. В многих образовательных учреждениях, особенно в отдаленных районах, такие ресурсы могут быть ограничены или вовсе отсутствовать. Отсутствие достаточной инфраструктуры становится серьезным препятствием для эффективного использования ГИС и других образовательных технологий. Проблемы с доступом к современным компьютерам или планшетах могут привести к неравномерному распределению образовательных возможностей среди учеников. Еще одной важной проблемой является недостаточный доступ к программному обеспечению и лицензиям. Многие программы ГИС, такие как ArcGIS, требуют лицензионных затрат, которые могут быть недоступны для большинства государственных школ. Некоторые школы могут использовать лишь ограниченные версии программ или вовсе не иметь возможности приобрести необходимое ПО. Это ограничивает доступ учащихся к полному функционалу программ и, как следствие, снижает качество образовательного процесса. В некоторых случаях, хотя существуют бесплатные версии программ (например, QGIS), их использование может потребовать дополнительных усилий для обучения и настройки. Все эти вызовы делают внедрение технологий в образовательный процесс более сложным и требуют комплексного подхода. Для успешной интеграции ГИС и других современных технологий важно уделить внимание профессиональной подготовке педагогов, улучшению инфраструктуры и обеспечению доступа к необходимым ресурсам. Только при решении этих проблем можно максимально эффективно использовать возможности ГИС для повышения качества образования.

Говоря о рекомендациях для педагогов, желающих разбавить привычную деятельность чем-то новым, в первую очередь нужно обучаться основам работе с ГИС. Для успешного применения ГИС в учебном процессе учителям необходимо пройти курсы или семинары, которые помогут освоить основные инструменты и возможности ГИС. На сегодняшний день существует множество онлайн-курсов, вебинаров и образовательных ресурсов, которые позволяют педагогам изучить основы работы с такими программами, как QGIS или ArcGIS, а также с другими инструментами, такими как Google Earth. Систематическое обучение педагогов позволяет повысить их квалификацию и уверенность в использовании ГИС на уроках, что способствует лучшему восприятию этого инструмента учениками. Постепенное внедрение технологий на уроках также является важной рекомендацией. Внедрение современных технологий в образовательный процесс должно происходить постепенно, с учетом уровня подготовки как учителей, так и учащихся. Начинать можно с простых задач и

инструментов, таких как использование Google Earth или простых онлайн-карт, и постепенно переходить к более сложным системам, таким как ArcGIS или QGIS. Постепенное введение технологий позволяет избежать перегрузки учеников и учителей, а также дает возможность адаптироваться к новым методам обучения. Кроме того, использование бесплатных или условно-бесплатных программных продуктов может стать важной стратегией для школ с ограниченным бюджетом. Существует множество бесплатных программ и платформ, которые могут заменить более дорогие аналоги. Например, QGIS является мощным бесплатным инструментом для работы с географическими данными и ГИС, и его можно использовать в классе для обучения учащихся без необходимости приобретать дорогие лицензии. Также можно использовать онлайн-платформы, такие как Google Earth, для работы с картами и моделями. Это позволяет сократить расходы школ на лицензирование ПО, сохраняя при этом высокое качество образования. Интеграция ГИС с другими технологиями также является ключевым моментом в процессе обучения. Например, использование интерактивных досок, планшетов или смартфонов в сочетании с ГИС-инструментами позволяет сделать уроки более интересными и увлекательными. Ученики могут работать с картами и моделями как на компьютерах, так и на мобильных устройствах, что способствует развитию гибкости и мобильности учебного процесса. Интеграция разных технологий помогает учителям разнообразить формы подачи материала, делая уроки более динамичными и привлекательными для учеников. Таким образом, рекомендации для учителей по внедрению ГИС и технологий в образовательный процесс включают обучение и повышение квалификации педагогов, постепенное внедрение технологий, использование бесплатных программных продуктов и интеграцию разных технологий для создания более эффективного и увлекательного образовательного процесса. Следуя этим рекомендациям, учителя могут успешно преодолеть вызовы, с которыми они сталкиваются, и значительно повысить качество обучения географии.

Заключение

В заключение, важно отметить, что активное внедрение технологий в образовательный процесс открывает новые возможности для учеников, повышает интерес к учебе и позволяет преподавателям более эффективно передавать знания. Однако для успешной интеграции ГИС и других технологий необходимо учитывать вызовы, стоящие перед нами. Это требует комплексного подхода со стороны образовательных учреждений, Министерства Просвещения и общественности, направленного на создание условий. Активное внедрение современных технологий и ГИС в школьное образование является важным шагом на пути к улучшению качества преподавания и подготовке учеников к глобальной конкуренции, где навыки работы с данными и географическими системами играют важную роль.

Литература:

1. Здесенко Л.А. Современные образовательные технологии как условие повышения качества образования // Молодой ученый [Электронный ресурс]. 2023. № 47 (494). С. 157–161. URL: <https://moluch.ru/archive/494/108187> (Дата обращения: 10.12.2024).
2. Чернов К.С., Косенко Е.А., Ермолаева В.В. Влияние информационных технологий на образование и главная проблема современного образования в России // Молодой ученый [Электронный ресурс]. 2018. № 22 (208). С. 358–360. URL: <https://moluch.ru/archive/208/51049> (Дата обращения: 10.12.2024).
3. Исмагилов Н.А., Хабибуллин И.Р., Азовцева О.В. Современные технологии цифровой образовательной среды // Молодой ученый [Электронный ресурс]. 2023. № 12 (459). С. 155–158. URL: <https://moluch.ru/archive/459/101021> (Дата обращения: 10.12.2024).

4. Родичева А.В. Цифровые технологии в современной школе // Молодой ученый [Электронный ресурс]. 2022. № 4 (399). С. 365–368. URL: <https://moluch.ru/archive/399/88272> (Дата обращения: 10.12.2024).
5. Таршхоева Ж.Т. Информационные технологии в системе современного образования // Молодой ученый [Электронный ресурс]. 2021. № 29 (371). С. 21–24. URL: <https://moluch.ru/archive/371/83281> (Дата обращения: 10.12.2024).
6. Бахтин Ю.К., Соловьев К.А. Географическое образование: история и современность // Молодой ученый [Электронный ресурс]. 2014. № 21 (80). С. 53–55. URL: <https://moluch.ru/archive/80/14513> (Дата обращения: 10.12.2024).
7. Место и роль географии в современной школе [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2019/11/05/mesto-i-rol-geografii-v-sovremennoy-shkole> (Дата обращения: 10.12.2024).
8. VC.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/> (Дата обращения: 10.12.2024).
9. Virtre.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://virtre.ru/> (Дата обращения: 10.12.2024).
10. Habr [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/feed/> (Дата обращения: 10.12.2024).
11. Фролова Н.И. Использование геоинформационных систем в образовании // Материалы международного научного форума «Образование. Наука. Культура». - Гжель: Гжельский государственный университет, 2023. - С. 523.
12. Глотов А.А. Интеллектуализация геоинформационных систем: подходы и направления // Совзонд.
13. Грозовский Н.Н., Мазбаев О.Б. Особенности геоинформационного картографирования водных объектов // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы математики и естественных наук», посвященной 100-летию со дня рождения к.п.н., доцента В.Л. Рабиновича.
14. История картографирования [Электронный ресурс]. URL: <https://storymaps.arcgis.com/stories/bbc0883ef7764946a45e0fb3d23d7172> (Дата обращения: 10.12.2024).
15. Google Earth: Is It a True GIS? [Электронный ресурс]. URL: <https://gearthhacks.com/google-earth-is-it-a-true-gis/> (Дата обращения: 10.12.2024).
16. Adding Google Maps to QGIS [Электронный ресурс]. URL: <https://opensourceoptions.com/how-to-add-google-satellite-imagery-and-google-maps-to-qgis/> (Дата обращения: 10.12.2024).
17. Грозовский Н.Н., Мазбаев О.Б. Изучение геоэкологических проблем в школьном курсе географии // Материалы Международной научно-практической конференции «Шоқан оқулары-27: Роль университетской науки в развитии региона».

References:

1. Zdesenko L.A. Modern educational technologies as a condition for improving the quality of education // Young scientist [Electronic resource]. 2023. No. 47 (494). pp. 157-161. URL: <https://moluch.ru/archive/494/108187> (Date of application: 10.12.2024).
2. Chernov K.S., Kosenko E.A., Ermolaeva V.V. The influence of information technologies on education and the main problem of modern education in Russia // Young Scientist [Electronic resource]. 2018. No. 22 (208). pp. 358-360. URL: <https://moluch.ru/archive/208/51049> (Date of application: 10.12.2024).
3. Ismagilov N.A., Khabibullin I.R., Azovtseva O.V. Modern technologies of the digital educational environment // Young scientist [Electronic resource]. 2023. No. 12 (459). pp. 155-158. URL: <https://moluch.ru/archive/459/101021> (Date of application: 10.12.2024).
4. Rodicheva A.V. Digital technologies in a modern school // Young scientist [Electronic resource]. 2022. No. 4 (399). pp. 365-368. URL: <https://moluch.ru/archive/399/88272> (Date of application: 10.12.2024).
5. Tarshkhoeva J.T. Information technologies in the system of modern education // Young scientist [Electronic resource]. 2021. No. 29 (371). pp. 21-24. URL: <https://moluch.ru/archive/371/83281> (Date of application: 10.12.2024).
6. Bakhtin Yu.K., Solovyov K.A. Geographical education: history and modernity // Young scientist [Electronic resource]. 2014. No. 21 (80). pp. 53-55. URL: <https://moluch.ru/archive/80/14513> (Date of application: 10.12.2024).
7. The place and role of geography in modern schools [Electronic resource]. URL: <https://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2019/11/05/mesto-i-rol-geografii-v-sovremennoy-shkole> (Date of application: 10.12.2024).
8. VC.ru [Electronic resource]. URL: <https://vc.ru/> (Date of request: 10.12.2024).

9. Virtre.ru [Electronic resource]. URL: <https://virtre.ru/> (Date of request: 10.12.2024).
10. Habr [Electronic resource]. URL: <https://habr.com/ru/feed/> (Date of request: 10.12.2024).
11. Frolova N.I. The use of geoinformation systems in education // Materials of the international scientific forum "Education. Science. Culture". - Gzhel: Gzhel State University, 2023. - p. 523.
12. Glotov A.A. Intellectualization of geoinformation systems: approaches and directions // Sovzond.
13. Grozovsky N.N., Mazbaev O.B. Features of geoinformation mapping of water bodies // Materials of the XI International scientific and practical conference "Actual problems of mathematics and natural sciences" dedicated to the 100th anniversary of the birth of Ph.D., Associate Professor V.L. Rabinovich.
14. The history of mapping [Electronic resource]. URL: <https://storymaps.arcgis.com/stories/bbc0883ef7764946a45e0fb3d23d7172> (Date of application: 10.12.2024).
15. Google Earth: Is It a True GIS? [electronic resource]. URL: <https://gearthacks.com/google-earth-is-it-a-true-gis/> (Date of request: 10.12.2024).
16. Adding Google Maps to QGIS [Electronic resource]. URL: <https://opensourceoptions.com/how-to-add-google-satellite-imagery-and-google-maps-to-qgis/> (Date of request: 10.12.2024).
17. Grozovsky N.N., Mazbaev O.B. Studying geoeological problems in the school course of geography // Materials of the International scientific and practical conference "Shokan okulary-27: The role of university science in the development of the region".

Information about the author:

N.N. Grozovsky – corresponding author, master of pedagogical sciences, teacher of Geography and special disciplines, College of Economics, Business and Law, Karaganda University of Kazpotrebsoyuz, Karaganda, Kazakhstan; e-mail: ngrozovsky@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-106-113

ӘОЖ 372.853

ҒТАМА 14.25.09

**2024-2025 ОҚУ ЖЫЛЫ АЯСЫНДА «МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕРБЕЛІСТЕР МЕН
ТОЛҚЫНДАР» ФИЗИКА БӨЛІМІ БОЙЫНША ПЕДАГОГИКАЛЫҚ
ЭКСПЕРИМЕНТ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ**

Казиев Ш.М.¹, Усеинов Б.М.^{1*}, Шаймерденова М.А.¹

^{1*} «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: buseinov@gmail.com

Аңдатпа

Бұл мақала мектептегі білім беру процесінде механикалық тербелістер мен толқындарды оқыту әдістерінің тиімділігін зерттеуге бағытталған педагогикалық экспериментті зерттеуге арналған. Эксперимент теориялық оқыту мен мультимедиялық ресурстарды қоса алғанда, дәстүрлі және инновациялық тәсілдерді қолданды. Теория мен практиканы біріктіруге, сондай-ақ әртүрлі әдістердің оқушылардың материалды игеруіне әсерін бағалауға баса назар аударылды. Эксперимент нәтижелері оқушылар практикалық іс-шараларға белсенді тарту, технологияларды қолдану және жеке көзқарас материалды тереңірек және ұзақ мерзімді игеруге айтарлықтай ықпал ететіндігін көрсетті. Сонымен бірге теориялық оқытуды практикалық тапсырмалармен және нақты эксперименттермен біріктіретін теңдестірілген тәсілдің маңыздылығы анықталды. Зерттеу нәтижелері физиканы оқыту әдістерін одан әрі жетілдіру үшін пайдалы болуы мүмкін.

Кілт сөздер: Педагогикалық эксперимент, БЖБ, теориялық материал, мультимедиялық материал, инновация, механикалық тербеліс.

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО РАЗДЕЛУ ФИЗИКИ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»
В РАМКАХ 2024-2025 УЧЕБНОГО ГОДА**

Казиев Ш.М.¹, Усеинов Б.М.^{1*}, Шаймерденова М.А.¹

^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: buseinov@gmail.com

Аннотация

Данная статья посвящена исследованию педагогического эксперимента, направленного на изучение эффективности методов обучения механическим колебаниям и волнам в школьном образовательном процессе. В эксперименте использовались традиционные и инновационные подходы, включая теоретическое обучение и мультимедийные ресурсы. Основное внимание уделялось интеграции теории и практики, а также оценке влияния различных методов на усвоение материала учащимися. Результаты эксперимента показали, что активное вовлечение учеников в практическую деятельность, использование технологий и индивидуальный подход существенно способствуют более глубокому и долговременному усвоению материала. В то же время выявлена важность сбалансированного подхода, сочетающего теоретическое обучение с практическими заданиями и реальными экспериментами. Результаты исследования могут быть полезны для дальнейшего совершенствования методов преподавания физики.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, СОР, теоретический материал, мультимедийный материал, инновации, механические колебания.

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF A PEDAGOGICAL EXPERIMENT
IN THE PHYSICS SECTION «MECHANICAL VIBRATIONS AND WAVES»
WITHIN THE FRAMEWORK OF THE 2024-2025 ACADEMIC YEAR**

Kaziev Sh.M.¹, Useinov B.M.^{1*}, Shaimerdenova M.A.¹

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: buseinov@gmail.com*

Abstract

This article is devoted to the study of a pedagogical experiment aimed at studying the effectiveness of teaching methods of mechanical vibrations and waves in the school educational process. The experiment used traditional and innovative approaches, including theoretical training and multimedia resources. The main focus was on the integration of theory and practice, as well as assessing the impact of various methods on students' learning. The results of the experiment showed that the active involvement of students in practical activities, the use of technology and an individual approach significantly contribute to a deeper and longer-term assimilation of the material. At the same time, the importance of a balanced approach combining theoretical learning with practical tasks and real experiments has been revealed. The results of the study can be useful for further improvement of methods of teaching physics.

Keywords: pedagogical experiment, SAS, theoretical material, multimedia material, innovations, mechanical vibrations.

Kіріспе

«Механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша әзірленген БЖБ арнайы педагогикалық эксперименттен өтілді. Педагогикалық эксперименттің мақсаты жаңартылған білім беру аясында оқушылардың физиканың «механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша білім деңгейін тексеру.

Мақаланың мақсаты мен міндеттері: Білім алушылардың «механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша білім деңгейін БЖБ және ТЖБ нәтижелерін талдау. Әдістер, тәсілдер немесе жаңа білім беру тәжірибелері туралы теориялық болжамдарды тексеру. Эксперимент оқу процесінің нақты жағдайында белгілі бір педагогикалық технологиялардың қаншалықты тиімді екенін зерттеу. Теориялық білімді эксперименттік нәтижелермен салыстыру. Оқушылармен эксперимент нәтижелерін талқылау және тербелістер мен толқындардың сипаттамаларының өзгеруіне әсер етуі мүмкін талдау. Оқушылардың механикалық тербелістер мен толқындардың негізгі ұғымдарын қаншалықты жақсы меңгергенін бағалау.

Мақаланың өзектілігі: «Механикалық тербелістер мен толқындар» физикадағы негізгі ұғымдардың бірі болып табылады. Мектептегі білім беру аясында бұл тақырып оқушылардың қабылдауы мен игеруі қиын тақырыптардың бірі болып қала береді. Негізгі проблемалардың бірі-оқытудың практикалық бағыттылығының жеткіліксіздігі, бұл іргелі физикалық процестерді түсінуді қиындатады. «Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбында педагогикалық эксперименттерді қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын едәуір арттыруға, олардың теорияны түсінуін жақсартуға және аналитикалық ойлауды дамытуға мүмкіндік береді. Оқу процесі тек теориялық біліммен шектеліп қана қоймай, сонымен қатар оқушылардың физикалық құбылыстарды зерттеуге белсенді қатысуын қамтуы маңызды, бұл олардың практикалық дағдыларын қалыптастыруға және материалды тереңірек игеруге ықпал етеді.

Мақаланың жаңалығы: «механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбындағы педагогикалық эксперимент оқытудың инновациялық әдістерін қолдану болып табылады, мысалы: Шектеулі ресурстар жағдайында оқитын оқушылар үшін пайдалы болуы мүмкін механикалық тербелістер мен толқындарды зерттеу үшін

қолда бар материалдарды пайдалана отырып, БЖБ мен ТЖБ үшін эксперименттік тапсырмаларды әзірлеу [1]. Оқушылардың «механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбындағы білімдерін тексеру үшін негізгі принциптерді (мысалы, резонанс, тербеліс түрлері, толқындардың таралуы) қаншалықты сәтті түсіндіре алатынын анықтауға көмектеседі. Осылайша, эксперимент физика саласындағы білім сапасын арттыруға және оқушылардың жаратылыстану-ғылыми пәндерге қызығушылығын дамытуға бағытталған.

Зерттеу әдістемесі

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбындағы педагогикалық эксперимент үшін 9-10 сыныптарда проблемалық оқыту әдісі қолданылды. Проблемалық оқыту әдісі бұл оқушыларға механикалық тербелістер мен толқындар туралы білімді қолдану қажет болатын нақты жағдайларға байланысты проблемалық есептер шығару, мысалы музыкалық аспаптардың қалай жұмыс істейтіні немесе дыбыстық толқындардың әртүрлі ортада қалай таралуы 1 – суретке сәйкес көрсетілген.

3. Төмендегі суретте екі толқын түрлері көрсетіліп тұр «а және ә», ол қандай толқындар?



82-сурет. Су бетіндегі толқындар

Сурет 1. БЖБ 11 сыныпқа арналған проблемалық есептің үлгісі

Бұл әдісті қолдану оқушылардың негізгі теориялық тұжырымдамаларды үйренуге ғана емес, сонымен қатар механикалық тербелістер мен толқындар туралы білімді нақты өмірде практикалық қолдану дағдыларын дамытуға көмектеседі.

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша жиынтық бағалауға дайындалу үшін оқушы негізгі ұғымдарды, заңдарды білуі және теориялық білімді іс жүзінде қолдана білуі маңызды. Дайындық барысында күнтізбелік тақырыптық жоспардан бірінші тоқсанда қандай тақырыптар болады және соған қарап БЖБ даярланды. Тақырыптың негізгі элементтеріне назар аударылды, сонымен қатар оқушыларға білімдері мен дағдыларын тексеруге көмектесетін тапсырмалар берілді 2 – суретке сәйкес көрсетілген.

4. Төменде кесте берілген, осы кестеде гармоникалық тербелістің формулалары берілген ($x(t)$, $v(t)$, $a(t)$). Формулалардың атауларын дұрыс жазу керек.

Жылдамдық	Үдеу	Координата
$x = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$	$\vartheta = -A\omega_0 \sin \omega_0 t$	$a = -A\omega_0^2 \cos \omega_0 t$

Төмендегі дұрыс формулаларын орындарын ауыстырып жазып қойыңыз:

Жылдамдық	Үдеу	Координата

Сурет 2. Эксперименттік, аналитикалық және графиктік тәсілмен гармоникалық тербелісті ($x(t)$, $v(t)$, $a(t)$) зерттеу БЖБ үзіндісі

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша жиынтық бағалауға дайындық теориялық және практикалық аспектілерді қамтитын жан-жақты болуы керек. Есептеулерге арналған тапсырмалар, тұжырымдамаларды түсіну сұрақтары және эксперименттер оқушыларға материалды меңгеру деңгейін және білімді әртүрлі жағдайларда қолдануға дайындығын көрсетуге мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбына сәйкес педагогикалық эксперименттің соңғы үш жылын салыстыру. Педагогикалық эксперименттерді салыстыру үшін тоғызыншы және он бірінші сыныптар үшін 2022 жылдан 2025 жылға дейін, он бірінші сынып бірінші тоқсан, тоғызыншы сынып үшінші тоқсан алынды. Салыстыру барысында жанартылған білім беру аясындағы нәтижелерде бірқатар айырмашылықтар анықталды.

Педагогикалық эксперименттің нәтижелері қатысқан білім алушылардың санына байланысты әр түрлі болады. Осылайша, эксперимент физикаға қатысты білімнің сапасын арттыру және жетілдіруге бағытталған. Оқушылардың жаратылыстану-ғылым саласына қызығушылығын арттыруға бағытталған.

Оқушылардың нәтижелері олардың дайындық деңгейіне, теориялық біліміне және есеп шығару қабілетіне байланысты әрқалай болуы мүмкін 1 – кестеде сәйкес көрсетілген.

Кесте 1. 11 – сыныпқа арналған соңғы үш жылдық жиынтық бағалау қорытындысы

Оқу жылы	Оқушылар саны	Төмен 0-39%	Орташа 40-84%	Жоғары 85-100%
2022/23	9	2	6	1
2023/24	11	0	9	2
2024/25	8	1	6	0

2022/23 педагогикалық эксперимент, оқушылар саны тоғыз оқушыны құрайды. Тербелістер мен толқындар бойынша педагогикалық эксперимент аясында екі оқушы төмен баға алды, қалған алты оқушы орташа баға алды, бір оқушы жоғары баға алды деп айтуға болады. Эксперимент барысында оқушылар қандай қиындықтарға тап болды:

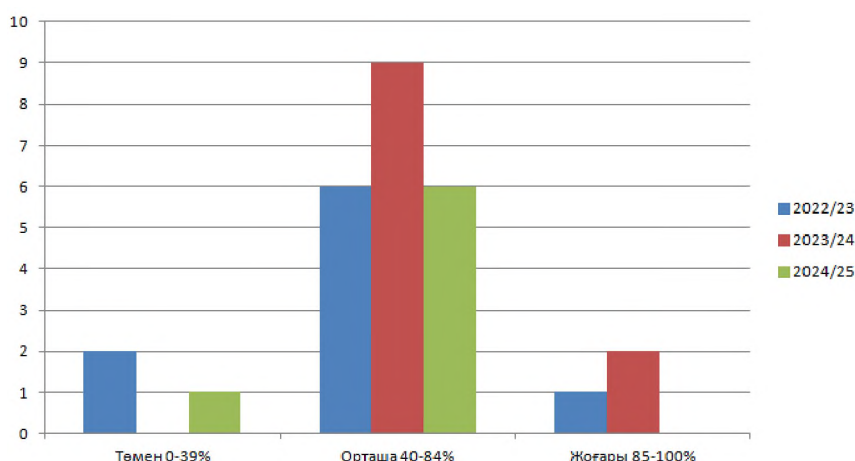
Он бірінші сыныпқа арналған тербелістер мен толқындар тақырыбындағы кейбір формулаларды білмеу.

Тербелістер мен толқындар тақырыбындағы сұрақтардағы қиындықтар.

2023/24 жылы педагогикалық эксперимент, оқушылар саны он бір оқушыны құрайды. Тербелістер мен толқындар бойынша педагогикалық эксперимент аясында қалған тоғыз оқушы орташа бағаға ие болды, екі оқушы жоғары бағаға ие болды. 2023/24 жылғы он бірінші сынып үшін білімнің жақсаруы байқалады, өйткені оқушылар негізінен орташа бағаларды алды, бұл жақсаруды көрсетеді. Жаңартылған білім беру мазмұны шеңберінде физика базалық білімді жетілдіруі.

2024-2025 оқу жылында «Тербелістер мен толқындар» тақырыбында педагогикалық экспериментке сегіз оқушы қатысты. Нәтижесінде бір оқушының көрсеткіші төмен болды, ал қалған алтауы орташа деңгейде бағаланды. 2024/25 жылғы педагогикалық эксперименттің нәтижелері 2022/23 жылғы нәтижелерге ұқсас, егер 2022/23 жылы жаңартылған білім беру мазмұны шеңберіндегі ауысу нәтижелерге әсер етуі мүмкін, онда кем дегенде бір оқушы жоғары баға алды. Бірақ 2024/25 жылы мұндай нәтиже 2022/23 нәтижелеріне ұқсас, өйткені мектепте физика бойынша оқыту бір орында тұрмайды, өйткені қазір оқыту және қорытынды бақылау жүргізу үшін интерактивті әдістер мен жаңа технологиялар қолданылады. Осыған байланысты алынған нәтиже өте қарапайым. 2024/25 жылдың нәтижесіне неғұрлым күрделі және логикалық тапсырмаларды қолдану әсер етті. Бұл оқушылардың логикалық тұрғыдан дұрыс ойлауы үшін қажет болды, бұл болашақ емтихандарда жақсы тапсыруға ықпал етеді.

2023/24 оқу жылының нәтижелері 2022/23 және 2024/25 оқу жылдарымен салыстырылды. 3 – суреттегі диаграммада көрсетілгендей, 2023/24 оқу жылындағы педагогикалық эксперимент оқушылардың білімінде айтарлықтай жақсаруға әкелді. Бұл прогрестің екі ықтимал себебі бар. Біріншіден, жаңартылған білім беру бағдарламасы аясында физика пәнін оқытудың жаңа әдістері енгізіліп, бұл БЖБ және ТЖБ сапасын арттырды. Екіншіден, экспериментке қатысқан оқушылардың саны шектеулі болды – бар болғаны 11 оқушы. Осы екі фактордың үйлесімі жақсы нәтижелерге қол жеткізуге ықпал етті.



Сурет 3. 11 – сыныпқа арналған соңғы үш жылдық жиынтық бағалау қорытындысы диаграммасы

2022-2023 оқу жылында 9-сынып оқушылары арасында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Экспериментке 13 оқушы қатысты. «Тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша жүргізілген эксперимент нәтижесінде оқушылардың

үлгерімі келесідей болды: бір оқушы төмен баға, он бір оқушы орташа баға және бір оқушы жоғары баға алды 2 – кестеге сәйкес көрсетілген.

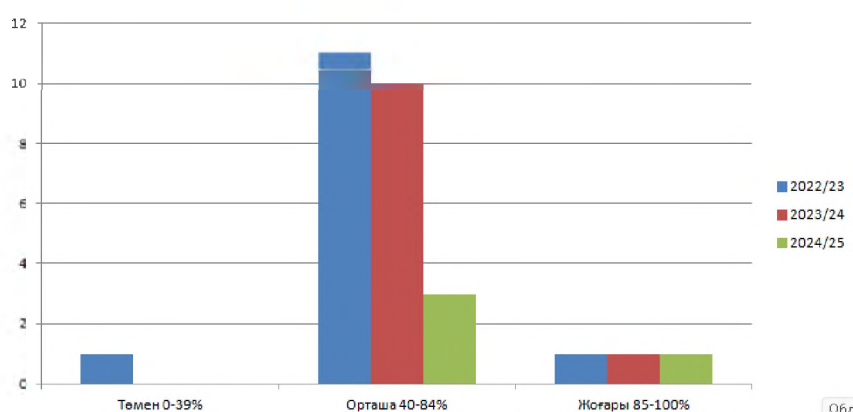
Кесте 2. 9 – сыныпқа арналған соңғы үш жылдық жиынтық бағалау қорытындысы

Оқу жылы	Оқушылар саны	Төмен 0-39%	Орташа 40-84%	Жоғары 85-100%
2022/23	13	1	11	1
2023/24	12	0	10	1
2024/25	4	0	3	1

2023-2024 оқу жылында 9-сынып оқушылары арасында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Экспериментке 12 оқушы қатысты. «Тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша жүргізілген эксперимент нәтижесінде бір оқушы үздік нәтиже көрсетсе, қалған 10 оқушының көрсеткіштері орташа болды.

2024-2025 оқу жылында 9-сынып оқушылары арасында «Тербелістер мен толқындар» тақырыбында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Экспериментке төрт оқушы қатысты. Нәтижесінде бір оқушы үздік нәтиже көрсетіп, жоғары бағаға ие болды, ал қалған үш оқушы орташа баға алды.

2022/23 және 2023/24 оқу жылдарының нәтижелерінде айтарлықтай айырмашылық жоқ. Бұл ретте, 2022/23 жылы білім берудің жаңартылған мазмұнына көшу, ал 2023/24 жылы физика пәнін оқытудың жаңа әдістері қолданылды. Педагогикалық эксперименттің нәтижелері оң болғанымен, 2024/25 оқу жылында экспериментке қатысқан оқушылар саны небәрі төртеу болды. Алдыңғы 2022/23 және 2023/24 оқу жылдарында орташа балл жоғарырақ болды, себебі экспериментке қатысқан оқушылар саны 12-13 адамды құрады. 3-суретте үш жыл қатарынан физика пәнінен ең жоғары баға алған оқушылардың саны жыл сайын бірдей екені көрсетілген. Бұл тұрақтылық, бір жағынан жақсы болғанымен, физиканы оқыту әдістемесін жетілдіру қажеттілігін де көрсетеді. Сонымен қатар, диаграммада оқушылардың санына байланысты үш жыл ішінде орташа бағаның өзгеріп отыратыны байқалады 4 – сурет.



Сурет 4. 9 – сыныпқа арналған соңғы үш жылдық жиынтық бағалау қорытындысы диаграммасы

Әрине, алынған нәтижелер мектепте физиканы оқыту проблемасының толық көрінісін көрсете бермейді. Дегенмен, алынған мәліметтердегі айырмашылықтар физиканы оқыту тәсілдерінің қалай өзгеріп жатқанын байқауға мүмкіндік береді. Салыстырмалы талдау көрсеткендей, топта жұмыс істеу және эксперименттер жүргізу

сияқты белсенді оқыту әдістерін қолдану оқушылардың механикалық тербелістер мен толқындар туралы түсініктерін тереңірек түсінуге ықпал етті.

Талқылау

Педагогикалық эксперименттер барысында оқушылардың материалды қабылдауы мен игеруіндегі айырмашылықтар ескерілді. Мысалы, кейбір оқушылар теорияны тезірек игере алады, ал басқалары практикалық тапсырмаларды жақсы орындай алады. Бұл оқытушыларға тәсілді даралау, сондай-ақ сараланған тапсырмаларды әзірлеу міндетін қояды. Маңызды аспект эксперимент нәтижелері қалай өлшенді, олар БЖБ, ТЖБ және сауалнамаларды пайдалану оқушылардың материалды қаншалықты тиімді меңгергені туралы объективті көрініс бере алады. Сонымен қатар, оқушылардың мотивациясы мен қызығушылығы, олардың процеске қатысуы сияқты субъективті аспектілерді ескеру қажет [3]. Мұндай пікірталас педагогикалық эксперименттің мәнін тереңірек түсінуге ғана емес, сонымен қатар оқыту әдістерін жақсартуға, оқу процесін оңтайландыруға және оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттыруға назар аударуға көмектеседі.

Қорытынды

9-11 – сыныпқа арналған механикалық тербелістер мен толқындар тақырыбындағы педагогикалық эксперимент білім беру процесінің маңызды бөлігі болып табылады, өйткені ол физикалық құбылыстарды практикалық зерттеу арқылы теориялық білімді шоғырландыруға ықпал етеді [4].

Жүргізілген зерттеулер проблемалық оқыту әдісін қолдану механикалық тербелістер мен толқындарды тереңірек түсінуге ықпал ететіндігін көрсетті. Практикалық іс-шараларға белсенді қатысатын оқушылар теориялық материалды жақсы меңгереді және алған білімдерін тәжірибеде сенімді қолдана алады.

Эксперимент нәтижелері теориялық материалды проблемалық тапсырмалармен біріктірудің маңыздылығын растады. Мұндай тәсіл абстрактілі теорияларды түсіндіруге ғана емес, сонымен қатар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыратын нақты өмір элементтерін оқуға енгізуге көмектеседі.

Жалпы тұжырымдар: «Тербелістер мен толқындар» тақырыбын оқытуда оқушылардың үлгерімін жақсарту үшін физика пәнінен қысқа мерзімді жоспарды қайта қарастыру керек. Оқыту процесіне қызықты әрі тартымды әдістерді, мәселен, сұрақ-жауап ойындарын көбірек енгізу қажет. Kahoot немесе Google Forms сияқты платформаларды пайдалану арқылы оқушылардың материалды ойын түрінде меңгеруіне мүмкіндік жасау керек. Бұл тәсіл олардың тақырыпты тереңірек түсінуіне және белсенді қатысуына ықпал етеді. Педагогикалық эксперимент «механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбын тиімді игеру үшін әртүрлі оқыту әдістерінің үйлесімі, технологиялар мен практикалық тәжірибелерді белсенді қолдану қажет екенін көрсетті. Теория мен практиканың интеграциясы, оқушылардың жеке ерекшеліктеріне назар аудару және заманауи білім беру технологияларын қолдану білім сапасын едәуір арттырады және оқушылардың зерттелетін тақырыпқа деген қызығушылығын оятады.

Әдебиет:

1. Матошкова С.Г. Развитие информационных умений учащихся на уроках физики // Преподавание физики. – М., 2009. – С. 5-10.
2. Борисова А.С. Исследование особенностей преподавания физики в техническом колледже // Наука Online. - 2022. - № 1 (18). - С. 42-65.
3. Бражников М.А., Пурышева Н.С. Развитие лабораторного метода обучения физике в России // Наука и школа. - 2023. - № 3. - С. 167-181.

4. Галынина К.В., Корнилов Д.И. Цифровизация физического эксперимента при подготовке учителей физики // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. - 2023. - № 6 (87). - С. 16-20.

References:

1. Matoshkova S.G., Development of students' information skills in physics lessons // Teaching physics. - Moscow, 2009.
2. Borisova A.S. A study of the features of teaching physics at a technical college // Science Online. - 2022. - No. 1 (18). - S. 42-65.
3. Brazhnikov M.A., Purysheva N.S. The development of the laboratory method of teaching physics in Russia // Science and school. - 2023. - No. 3. - S. 167-181.
4. Galynina K.V., Kornilov D.I. Digitalization of the physical experiment in the training of physics teachers // Information and communication technologies in teacher education. - 2023. - No. 6 (87). - S. 16-20.

Information about the authors:

Kaziev S.M. – master's student, Kozybaev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: kazievshyngys@mail.ru;

Useinov B.M. – corresponding author, candidate of Physical and Mathematical sciences, professor of the department of «Mathematics and Physics», associate professor physics, Kozybaev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: buseinov@gmail.com;

Shaimerdenova M.A. – physics teacher «Ozernaya secondary School» North Kazakhstan Region, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: Klonas84@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-114-128

УДК 37.013

МРНТИ 14.35.07

**ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК BACKGROUND КОМПЕТЕНЦИЙ
НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ БУДУЩИХ
ПЕДАГОГОВ****Мурзалинова А.Ж.¹, Уалиева Н.Т.¹, Чемоданова Г.И.^{1*}, Кабдирова А.А.²,
Айтымова А.Н.¹***¹ НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан**² ФАО «НЦПК «Өрлеу» Институт профессионального развития по СКО»
Петропавловск, Казахстан*** Автор для корреспонденции: galina_chem@mail.ru***Аннотация**

Проблематика статьи связана с расширением профессиональной подготовки будущих педагогов от предметно-педагогической к непрерывному профессиональному развитию, что является целью исследования, проводимого авторским коллективом в СКУ им. М.Козыбаева (2023-2025 гг.). В статье представлены ресурсы эмоционального интеллекта и механизмы его интеграции в преподавание, что делает обучение комфортным и успешным, в том числе в преодолении учебных и профессиональных дефицитов посредством процессов непрерывного профессионального развития у обучающихся направления «Педагогические науки». Цель статьи - обоснование влияния умений (способностей) эмоционального интеллекта на мотивированное, целенаправленное и устойчивое проявление компетенций непрерывного профессионального развития. Реализации цели отвечают методы исследования: анализ обзорных, теоретических и эмпирических статей, наблюдение преподавания - обучения - оценивания, опрос студентов, анализ продуктов деятельности обучающихся. Результаты исследования связаны с уточнением характера преподавания, позволяющего интегрировать предметные, педагогические компетенции и компетенции непрерывного профессионального развития в образовательной среде, где эмоции знаний и поведенческих компетенций помогают обучающимся усиливать потенциал когнитивного развития за счет управления социально-эмоциональным развитием (собственным и других студентов). Полученные результаты применимы в организации образовательного процесса в высшей школе и при разработке образовательных программ его реализации. Концептуальным положением выводов является необходимость дальнейшего исследования природы эмоционального интеллекта для направленности на проактивные действия студентов и выпускников направления «Педагогические науки» в управлении собственным профессиональным развитием с перспективой достижения лидерства в образовательной практике. Перспектива исследования имеет особую актуальность для ландшафта дистанционного обучения, где нельзя исключать студентоцентрированность, персонализацию и персонификацию преподавания.

Ключевые слова: будущие педагоги, непрерывное профессиональное развитие, компетенции, интеграция компетенций, эмоциональный интеллект, преподавание, эмоциональный фон.

**БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ ҮЗДІКСІЗ КӘСІБИ ДАМУЫМЕН
ИНТЕГРАЦИЯДА ӨСУІН ОЙЛАУ**

**Мурзалинова А.Ж.¹, Уалиева Н.Т.¹, Чемоданова Г.И.^{1*}, Кабдинова А.А.²,
Айтымова А.Н.¹**

^{1*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан*

²*«Өрлеу» «БАҰО» АҚ филиалы «СҚО бойынша Кәсіби даму институты»
Петропавл, Қазақстан*

**Хат-хабар үшін автор: galina_chem@mail.ru*

Аңдатпа

Мақаланың мәселелер жиынтығы болашақ педагогтардың кәсіби дайындығын пәндік-педагогикалықтан үздіксіз кәсіби дамуға дейін кеңейтумен байланысты, бұл М.Қозыбаев атындағы СҚУ (2023-2025 жж.) авторлық ұжымы жүргізіп жатқан зерттеудің мақсаты болып табылады. Мақалада эмоционалдық интеллект ресурстары және оны оқытудағы интеграциялау механизмдері ұсынылған, бұл оқуды ыңғайлы және сәтті етеді, соның ішінде «Педагогикалық ғылымдар» мамандығы бойынша оқытындардың үздіксіз кәсіби даму процестері арқылы оқу және кәсіби кемшіліктерді жеңуге мүмкіндік береді. Мақаланың мақсаты – эмоционалдық интеллект дағдыларының (кабілеттерінің) мотивацияланған, мақсатты және тұрақты үздіксіз кәсіби даму құзыреттіліктерін көрсетуге әсерін негіздеу. Мақсатқа жетуде қолданылған зерттеу әдістері: шолу, теориялық және эмпирикалық мақалаларды талдау, оқыту-оқу-бағалауды бақылау, студенттерге сұрақ қою, оқушылардың іс-әрекет өнімдерін талдау. Зерттеу нәтижелері пәндік, педагогикалық құзыреттіліктер мен үздіксіз кәсіби даму құзыреттіліктерін білім беру ортасына интеграциялауға мүмкіндік беретін оқыту сипатын нақтылаумен байланысты, онда білім мен мінез-құлық құзыреттіліктерінің эмоциялары оқушыларға әлеуметтік-эмоционалдық дамуды (жеке және басқа студенттердің) басқару есебінен когнитивтік даму потенциалын арттыруға көмектеседі. Алынған нәтижелер жоғары оқу орнында білім беру процесін ұйымдастыруда және оны жүзеге асырудың білім беру бағдарламаларын әзірлеуде қолданылады. Қорытындылардың концептуалды ережесі – «Педагогикалық ғылымдар» бағытындағы студенттер мен түлектердің өз кәсіби дамуын басқарудағы проактивті әрекеттерге бағытталған эмоционалдық интеллект табиғатын одан әрі зерттеу қажеттілігі, білім беру практикасында көшбасшылыққа жету перспективасы бар. Зерттеу перспективасы студенттерге бағытталған, оқытуды жекелендіруді және жеке тұлғаландыруды ескермеуге болмайтын қашықтықтан оқыту ландшафты үшін ерекше өзектілікке ие.

Кілт сөздер: болашақ мұғалімдер, үздіксіз кәсіби даму, құзіреттілік, құзыреттіліктер интеграциясы, эмоционалды интеллект, оқыту, эмоционалдық фон.

**EMOTIONAL INTELLIGENCE AS A BACKGROUND FOR DEMONSTRATION
OF COMPETENCIES OF CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF
FUTURE TEACHERS**

**Murzalinova A.Zh.¹, Ualiyeva N.T.¹, Chemodanova G.I.^{1*}, Kabdirova A.A.²,
Aitymova A.N.¹**

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

²*JSC “NCPD “Orleu” IPD for North Kazakhstan region”, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: galina_chem@mail.ru*

Abstract

The problematics of the article is related to the expansion of professional training of future teachers from subject-pedagogical to continuous professional development, which is the purpose of the research conducted by the author's team in SKU named after M. Kozybaev (2023-2025). The article presents the resources of emotional intelligence and mechanisms of its integration into teaching, which makes learning comfortable and successful, including in overcoming academic and professional deficits through the processes of continuous professional development in students of the direction of «Pedagogical Sciences». The aim of the article is to substantiate the influence of skills (abilities) of emotional intelligence on motivated, purposeful and sustainable manifestation of

competences of continuous professional development. The methods of the research correspond to the realisation of the goal: analysis of review, theoretical and empirical articles, observation of teaching - learning - assessment, survey of students, analysis of students' activity products. The results of the study are related to the clarification of the nature of teaching that allows integrating subject, pedagogical competences and competences of continuous professional development in an educational environment where the emotions of knowledge and behavioural competences help students to enhance the potential of cognitive development by managing socio-emotional development (own and other students'). The obtained results are applicable in the organisation of the educational process in higher education and in the development of educational programmes for its implementation. The conceptual position of the conclusions is the need for further research into the nature of emotional intelligence to direct proactive actions of students and graduates of the direction «Pedagogical Sciences» in the management of their own professional development with the prospect of achieving leadership in educational practice. The research perspective is of particular relevance to the distance learning landscape where student-centredness, personalisation and personalisation of teaching cannot be ruled out.

Keywords: future teachers, continuous professional development, competencies, integration of competencies, emotional intelligence, teaching, emotional background.

Введение

Система образования для современного сложного общества предполагает эмоциональный интеллект (emotional intelligence) педагога в структуре профессионально-педагогической компетентности и межличностной педагогической деятельности. В этой связи в образовании 5.0 востребовано целенаправленное формирование у будущих педагогов эмоционального интеллекта (далее - ЭИ). Востребованность усиливает факт наблюдаемой десоциализации студенческой молодежи в условиях массовой цифровизации.

Образование 5.0 - «это революционный подход к образованию, предлагающий увлекательную, всеобъемлющую и самостоятельную среду обучения, которая одинаково проверяет как учащихся, так и преподавателей» [1].

ЭИ – «способность личности распознавать и понимать свои и чужие эмоции, способность управлять своими и чужими эмоциями, использовать эти знания в качестве основы для мышления и принятия решений» [2; 67].

К. Turner, S. Stough (Технологический университет Суинберна, Австралия) приводят пример привлекательности данного профессионального свойства: один австралийский штат недавно объявил, что выпускники начального педагогического образования (ITE) должны продемонстрировать превосходный эмоциональный интеллект в психометрических тестах, прежде чем им будет разрешено подавать заявки на работу в государственных школах Нового Южного Уэльса» [3]. Irma Smith и Brandy Kamm (2024) подчеркивают: «Учителя, которые набрали высокие баллы по EI, добиваются успеха, применяют рациональные мысли при преодолении повседневных проблем и могут учитывать многочисленные требования в процессе преподавания и обучения» [4; 964].

В мировой исследовательской практике известны труды, устанавливающие связь ЭИ с обучением в «иммерсивной виртуальной реальности» [5], творчеством студентов [6-8], их позитивным мышлением [9], стрессоустойчивостью будущих педагогов [10], ЭИ учителей с «воспринимаемой близостью с учениками» [11], «грамотностью обратной связи старшеклассников» [12], «профессиональной приверженностью» [13], влияния «ЭИ на эффективность преподавания и результаты учащихся» [14], на «профессиональную ориентацию обучающихся школы» [15] и др. Таким образом, налицо разнообразие исследовательских аспектов ЭИ.

В рамках фундаментального исследования «Формирование компетенций непрерывного профессионального развития у обучающихся и выпускников направления «Педагогические науки» в условиях академической самостоятельности вуза» мы рассматриваем ЭИ как background (фон), стимулирующий проявления компетенций непрерывного профессионального развития (*далее - НПР*). С данным фактором связываем новизну нашего исследования, что иллюстрируют его цель и задачи.

Поясним, что **компетенции НПР будущих педагогов** в нашем понимании - «комплекс умений эффективного планирования, контроля и оценки собственных стратегий обучения, применяемый в учебно-профессиональной деятельности для решения профессионально-ориентированных затруднений и педагогических задач, что отличает самоуправляемого обучающегося (self-guided learner) [16; 141].

Цель промежуточного исследования (в структуре фундаментального) - уточнение ресурсных возможностей ЭИ в процессах и деятельности НПР обучающихся. Цель детализирована в комплексе задач: 1) выявить ресурсы и механизмы вмешательства ЭИ на проявления НПР-компетенций в учебно-исследовательской деятельности студентов; 2) определить профиль ЭИ студентов направления «Педагогические науки»; 3) сформулировать рекомендации для улучшения образовательной практики, интегрирующей предметные (чему учить), педагогические (зачем и как учить) и НПР-компетенции (как учиться самому) будущих педагогов.

Таким образом, актуальность исследования определяется решением проблемы профессиональной подготовки будущих педагогов, способных управлять собственным НПР, стимулируемым ЭИ.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования применены следующие методы: анализ литературы, наблюдение, опрос, анализ продуктов деятельности обучающихся.

Анализ обзорных [3], [17-18], теоретических [19-20] и эмпирических статей [21-23] - позволил обобщить:

- ЭИ - профессионально значимая характеристика педагога, усиливающая свою актуальность в условиях цифровой трансформации образования;

- ЭИ студентов стимулирует академические достижения, социальную активность и коммуникации.

В рамках нашего исследования мы устанавливаем связь ЭИ с каждой из компетенций НПР, предполагая, что ЭИ может служить благоприятным эмоциональным фоном для преодоления затруднений и усиления сильных сторон НПР будущих педагогов.

Наблюдение в нашем исследовании - специально организованное целенаправленное восприятие проявлений НПР-компетенций обучающимися СҚУ им. М. Козыбаева следующих ОП: 6В01101 «Педагогика и психология» (3 и 4 курсы), 6В01201 «Дошкольное обучение и воспитание» (3 и 4 курсы), 6В01301 «Педагогика и методика начального обучения» (3 и 4 курсы), 7М01101 «Педагогика и психология» (1 и 2 курсы) для определения влияния ЭИ на активность и осознанность процессов НПР в их учебной деятельности. Всего - 48 чел. Выбор участников исследования основан на добровольном участии, представленности групп направления «Педагогические науки», интенсивности исследуемого феномена у будущих педагогов и возможности предоставить понимание проблемы на разных курсах педагогического образования.

Наблюдение позволило уточнить *гипотезу*: если студенты в деятельности НПР, интегрируемой в образовательном процессе с учебно-исследовательской, будут опираться на ресурсы ЭИ, то процессы НПР станут для них более привлекательными и

управляемыми, т.к. усиливаются связи в структуре интеллектуально-эмоционального профиля обучающихся (IEPP).

Для получения качественно-количественных данных исследования использовали диагностическую опросную методику «EQ» Н. Холла, описанную Е.П. Ильиным [24, с. 633]. На наш взгляд, выбор данной методики оправдан возможностью оценить пять аспектов ЭИ.

Качественные данные подтверждены посредством анализа продуктов деятельности обучающихся: рефлексивные анализы и отчеты, эссе, критические размышления.

Результаты исследования

Критический анализ литературы и материалы наблюдения позволили выявить ресурсы и механизмы вмешательства ЭИ на проявление НПП-компетенций в учебно-исследовательской деятельности студентов, названных ОП, что иллюстрирует таблица 1.

Таблица 1. Рамка НПП-компетенций и ЭИ как background их системного проявления в деятельности студентов

Ресурсы и механизмы вмешательства ЭИ: самосознание как осознанность себя и своих эмоций, связанных с наличием и (или) отсутствием внутренних ресурсов, самоконтроль как умение работать со своими эмоциями, вызванными наличием и (или) отсутствием внутренних ресурсов, управление эмоциями для непрерывного познания внутренних ресурсов; самореализация как способность осуществления личного потенциала в процессах НПП
Ресурсы и механизмы вмешательства ЭИ: мотивация как способность позитивного отношения к восприятию затруднений и решению задач деятельности для их разрешения на основе элементов мотивации: достижения (как стремления конструктивно разрешить затруднение), приверженности ценностям НПП, инициативы (как действия посредством запуска внутренних ресурсов), позитивизма (как стремления достичь цели, несмотря на неудачи и сложности)
Ресурсы и механизмы вмешательства ЭИ: когнитивный интеллект, вызванный работой с ИКТ и ИИ, уравновешен с ЭИ, вследствие чего применение результатов работы с ИКТ и ИИ определяется способностью конструктивного социального взаимодействия (выполнять работу, не становясь ее рабом); эмпатия к разнообразию информации, создаваемых продуктов, коммуникации
Ресурсы и механизмы вмешательства ЭИ: саморегулирование как способность принимать на себя ответственность за исследовательскую работу, проявлять гибкость в эмоциональном отношении к ней, быть открытым для новых идей, оказывать влияние на однокурсников благодаря исследовательскому сотрудничеству, создавать групповую синергию в достижении целей исследования; фасилитация мышления как способность связывать исследовательскую деятельность с положительными эмоциями и стимулировать на этой основе мышление
Ресурсы и механизмы вмешательства ЭИ: социальная компетенция как способность видеть и понимать сущность профессионального развития, самообразования, карьерного роста; ориентация вовне как способность понимать потребности однокурсников, связанные с продвижением в НПП, и оказывать им помощь в развитии (трансцендентность как способность человека помочь другим самореализоваться и найти способы для этого); социальная осведомленность как способность объединяться в группы на основе сходных траекторий НПП и эмоционального единства; лидерство как способность управлять изменениями посредством развитых навыков межличностного общения
Ресурсы и механизмы вмешательства ЭИ: степень удовлетворенности как способность дорожить собственными эмоциями, вызванными НПП; эмоциональное сознание как способность распознавать эмоции, вызванные динамикой НПП, стимулирует адекватную самооценку и позитивное понимание своих возможностей в НПП; самопревосхождение как повышенное чувство смысла НПП для себя и других; самоактуализация как способность к карьерно-образовательному росту на основе чувства удовлетворения собой как субъектом НПП

Результаты опроса по диагностической методике представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

Баллы получены путем оценивания каждого из предложенных утверждений, отражающих различные стороны жизни респондентов, от -3 до +3 баллов соответственно: полностью не согласен (-3 балла); в основном не согласен (-2 балла); отчасти не согласен (-1 балл); отчасти согласен (+1 балл); в основном согласен (+2 балла); полностью согласен (+3 балла).

По каждой шкале высчитывалась сумма баллов с учетом знака ответа (+ или -), большая плюсовая сумма баллов, соответствовала более выраженному конкретному эмоциональному проявлению.

Таблица 2. Шкалы эмоционального интеллекта и уровни их проявления у студентов-респондентов

Шкалы ЭИ	Уровни проявления (кол-во человек)		
	низкий	средний	высокий
Эмоциональная осведомленность - осознание и понимание своих эмоций	12	17	19
Управление своими эмоциями - потребность и способность управлять своими эмоциями, вызывать и поддерживать желательные эмоции, держать под контролем нежелательные	5	29	14
Самомотивация направлена на выявление уровня способности человека к внутреннему стимулированию как способности достигать целей и преодолевать трудности на основе личных стремлений и ценностей	6	28	14
Эмпатия - способность понимать эмоциональное состояние человека на основе внешних проявлений эмоций и/или интуитивно, откликаться на переживания других людей, ощущать и интерпретировать чужие эмоции	10	26	12
Распознавание эмоций других людей - способность распознавать, контролировать и управлять эмоциями окружающих людей, что позволит уменьшить интенсивность негативных эмоций, выстраивать эффективное взаимодействие и создавать более гармоничные отношения	8	25	15

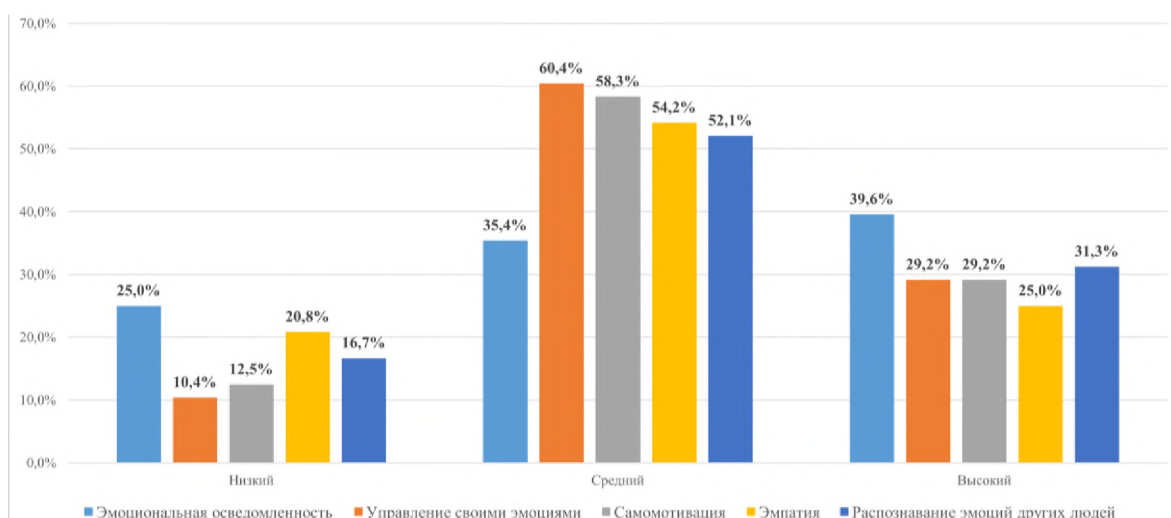


Рисунок 1. Уровни проявления эмоционального интеллекта у студентов-респондентов

Обсуждение

Результаты исследования демонстрируют эффективность педагогического вмешательства по формированию компетенций НПП посредством ресурсов и механизмов ЭИ.

Приведем примеры формирующего преподавания.

Во-первых, составляющие ЭИ были положены в основу *дескрипторов успешности* практических занятий курса «Исследовательская и проектная деятельность педагога-психолога» (ОП бакалавриата «Педагогика и психология», 3 курс):

- *целеустремленность* - умение «правильной постановки цели» (Хэддон Робинсон), обеспечивающей доступность и продуктивность деятельности на каждом этапе занятия;

- *мотивация* - умение полностью осознавать результат, который необходимо получить, продвигаясь от цели к цели, держать себя в тонусе при помощи краткосрочных и долгосрочных целей (Стелла Коттрелл);

- *усидчивость* - упорство в достижении больших и малых целей;

- *саморегуляция* - анализировать и оценивать свою работу и степень достижения целей, а также извлекать уроки из действий для оформления их в собственный опыт;

- *осознанность в процессе обучения* - умение формировать собственный стиль обучения (Кей Петерсон, Дэвид Колб).

Студентам было предложено оценить по 10-балльной системе свою деятельность на практическом занятии, посредством рефлексивного отчета обосновать баллы самооценки по каждому из дескрипторов успешности.

Регулярность такой работы отвечает все более укрепляющемуся интересу студентов к познанию эмоций, все большей «эмоциональной ясности» и постепенному овладению «метазнанием эмоциональных состояний» [25], сопровождающих обучение, интегрированное с НПП.

Во-вторых, знание эмоций, сопровождающих процессы и деятельность НПП, требует их оформления в письменной речи. Так, в рамках вышеназванного курса по результатам самостоятельной работы с образовательным проектом студенты писали рефлексивное письмо по заданному началу «Сегодня я - гений, потому что, выполнив СРО, получил (-а) точку собственного роста».

Приведем письмо Кристины М.: *«В данной работе первое, что мне удалось, это найти достаточно качественный проект на актуальную тему. Благодаря данному проекту, я ещё раз ознакомилась с характеристикой структурных составляющих исследовательского проекта. Я научилась четко выявлять исследовательские вопросы, цель, методы и результаты проекта. Закрепила знание об уже известных мне диагностических методиках и ознакомилась с этапами проектирования. Стоит также отметить, что я открыла для себя понимание того, какими масштабными и разнообразными могут быть исследовательские проекты. Казалось бы про «эмоциональный интеллект» все уже слышали, но никто не прорабатывал эту тему в сфере образования настолько кардинально. Конечно в результате работы у меня возникали вопросы и понимание того, что мне стоит улучшить в своих навыках. Мне удалось отыскать достаточно хороший проект. А в силах ли я создать что-то подобное? Отвечая себе на данный вопрос, поняла: мне необходимо улучшить гибкость и креативность мышления, научиться видеть цель и декомпозировать ее на задачи, которые нужно решить. К тому, над чем мне ещё нужно поработать, относится и владение расширенными знаниями о самых современных качественных методах сбора данных. Кроме того, стоит обдумать вопрос о том, как можно интегрировать*

обучение эмоциональному интеллекту в школьную программу и насколько реально реализовать подобные проекты в различных школах? Благодаря данной работе, я узнала достаточно много нового материала и, что немаловажно, выделила свои слабые стороны и интересующие меня вопросы. Данное заключение может означать лишь одно - всегда есть к чему стремиться и я непременно воспользуюсь этой возможностью».

Актуальность подобной работы подтверждается данными исследований студентов: «...у большинства обследуемых присутствует негативный эмоциональный фон, наличие по отношению к себе таких эмоциональных реакций, как раздражение, презрение и пр.» [26]; наличие «следующих проблем у студентов в эмоциональной сфере: недостаточная осознанность чувств и эмоций - как своих собственных, так и других людей; низкий уровень развития способности управлять своими эмоциями» [27].

В-третьих, интеграция предметных, педагогических и НПР-компетенций проявляется в рефлексии студентов по результатам освоения материала лекции. Приведем пример критического размышления Альбины Е. (ОП бакалавриата «Педагогика и психология», 4 курс), выполненного в рамках курса «Основы педагогической толерантности».

Критическое размышление: «Над какими компетенциями, содействующими развитию толерантности, мне стоит поработать»

Рефлексивный анализ выявил, что у меня недостаточно развиты компетенции рефлексивности/отстраненности, осознания себя и критического мышления. Чтобы развить данные компетенции, я планирую внедрить несколько современных и реализуемых практик. Для улучшения рефлексивности начну вести цифровой дневник в приложениях для самоанализа, где ежедневно буду отвечать на вопросы типа «Что сегодня случилось?», «Что можно улучшить?». Раз в неделю буду подводить итоги, оценивая свои действия и их последствия. Для осознания себя запущу практику коротких видеообращений, где буду размышлять о своих достижениях и проблемах, чтобы потом анализировать их в дистанции отстраненности. Для получения обратной связи организую анонимные опросы среди друзей. Для развития критического мышления я начну с простых шагов в повседневной жизни. Каждый день буду стараться анализировать информацию, с которой сталкиваюсь. Например, когда читаю статью или новость, буду задавать себе вопросы: «Какие факты здесь?», «Кто автор и как он может быть предвзят?». В процессе учебы, при выполнении заданий, буду тщательно проверять источники и искать альтернативные мнения. Эти методы помогут мне стать увереннее, гибче и эффективнее в учебе и профессиональной жизни.

Данный вид работы, практикуемый нами, основан на запуске мышления посредством эмоционального восприятия проблемы, т.к. позволяет аутентично «подойти» к проблеме с другой стороны, быть искренним в ее восприятии, направить эмоциональную реакцию на конкретные корректирующие действия.

В-четвертых, требуется организация командной работы, «взрачивающей» ЭИ. В этом случае следует руководствоваться позицией исследователей университета Барселоны (Испания): «Нельзя предположить, что группа студентов будет автоматически работать совместно над заданием. Чтобы способствовать этому уровню сотрудничества (чтобы преподаватели могли его вызвать), важно понимать, как

происходит это академическое взаимодействие» [28]. По нашему убеждению, ресурсы и (или) инструменты академического взаимодействия должны понимать в первую очередь сами обучающиеся, наблюдая его изнутри, в том числе посредством умений ЭИ.

В подтверждение приведем групповой рефлексивный отчет, выполненный Ольгой Т., Анастасией С., Екатериной С. (группа ППС-21): *«Выполняя анализ программы «Біртұтас тәрбие» и её влияния на воспитание толерантности в казахстанских школах, мы использовали три ключевые компетенции, которые определили успех нашей командной работы. 1. Познание внутренних ресурсов: Каждый участник команды использовал свои сильные стороны. Оля систематизировала и представила теоретическую основу программы, что обеспечило качественное начало анализа. Настя уточнила методологические рамки и конкретизировала базовые понятия, а Катя связала теорию с практическими примерами из реальной образовательной среды. Это распределение ролей позволило нам эффективно проработать задание. 2. Работа с профессиональными затруднениями: Мы столкнулись с множеством подходов к анализу и нехваткой времени на обсуждение. Однако гибкость в распределении обязанностей и конструктивный диалог помогли нам оперативно решить эти проблемы и сосредоточиться на ключевых аспектах задания. 3. Исследовательская деятельность: В процессе анализа мы исследовали сильные и слабые стороны Программы, основываясь на актуальных тенденциях воспитательной работы и практических данных. Это позволило нам глубже понять, как Программа влияет на формирование толерантности и какие аспекты требуют доработки. Эти компетенции стали основой нашей работы, помогли нам успешно выполнить задание и осознать важность комплексного подхода в анализе воспитательных программ».*

В-пятых, образовательную среду необходимо «питать» мотиваторами проявления ЭИ. В нашем исследовании особую методологическую ценность имеют Дни НПР для студентов направления «Педагогические науки», проводимые на базе образовательных учреждений. Они проводятся на регулярной основе (1 раз в полтора месяца) с целью: а) интеграции педагогической теории и практики, 2) диалога будущих и состоявшихся педагогов по теме «НПР: смыслы и ценности», 3) обмена конструктивными идеями и инициативами, 4) демонстрации студентами в реальных педагогических условиях предметных, педагогических и НПР-компетенций. Завершаются Дни НПР составлением рефлексивных дневниковых записей, позволяющих оценить результативность своего участия.

Подтвердим сказанное фрагментами дневниковых записей (09.12.2024 г., СШ №28 (Комфортная школа), День НПР «Школа возможностей самореализации педагогов и обучающихся»):

– *Посещение СШ №28 обогатило мою НПР по трем направлениям. Формальное образование: Участие в мероприятиях Дня НПР (экскурсия, фасилитация, сессия «вопрос-ответ») дало структурированные знания о методах педагогической работы и особенностях инклюзивного образования. Неформальное образование: Во время интерактивной профориентации в 9 классе я применила свои знания на практике, что помогло развить навыки публичных выступлений и командной работы. Это способствовало сплочению группы и помогло развеять опасения будущих абитуриентов. Информальное образование: Фасилитация дала идеи для организации мероприятий и повышения эффективности работы. Общение с директором помогло понять, как сохранять баланс между работой и личной жизнью. – Антонина Г.;*

– *Посещение СШ №28 стало важным шагом в моем профессиональном развитии. Я убедилась в значении непрерывного образования для педагога и увидела пример того, как современная школа может стать пространством, где образование соответствует самым высоким стандартам. Этот опыт вдохновил меня продолжать совершенствовать свои знания и навыки, чтобы внести свой вклад в развитие комфортной образовательной среды. А также во время сегодняшнего посещения комфортной школы, я получила опыт и развитие своих навыков по мобилографии. Так как дополнительно я обучаюсь на мобилографа, мне выпала возможность отснять сегодняшний визит. Я смонтирую видео и обязательно поделюсь со всеми результатами!* - Дана Т.

– *Школа – несомненно прекрасна, но больший отпечаток в памяти оставила встреча с опытными педагогами. Это была не просто формальная аудиенция, а целое откровение, поскольку опытные преподаватели буквально срывали пелену романтического восприятия профессии и заменили её чёткой, хотя и временами горьковатой, картиной реальности. Мне стало ясно, что частые ситуации неблагодарности, непонимания со стороны родителей, выгорание – это просто неотъемлемая часть профессии. Было много жизненных рассказов от педагогов, но при этом, в каждой storytelling чувствовалась искренняя любовь к своей работе, гордость за достижения своих учеников, убежденность в важности миссии педагога. Мне в душу запала фраза педагога с 30-летним стажем: «Вы не для того столько лет учились, чтоб вот так просто сдать. Вы нужны детям, вы нужны стране». Впоследствии, она и послужила основой к одному из моих инсайтов: «Истинное призвание педагога – это не просто передача знаний, а служение детям и стране, готовность преодолевать трудности и не сдаваться перед лицом вызовов, ведь именно от нашего упорства и преданности делу зависит будущее целого поколения». – Ольга Ф.*

Качественные данные, собранные с использованием диагностической методики Н. Холла, свидетельствуют об эффективности педагогического вмешательства компонентов ЭИ на формирование компетенций НПР. Результаты диагностики свидетельствуют: самомотивация имеет постоянную значимую связь с НПР-компетенциями и остальными показателями ЭИ. Данное утверждение подтверждается следующими данными: средний уровень самомотивации составляет 58,3%, высокий уровень соответственно – 29,2%. Высокую значимость имеет также показатель управление своими эмоциями, где высокий уровень идентичен высокому уровню самомотивации – 29,2%. Таким образом, можно заключить, что обучающиеся, определив личную цель достичь успехов в карьере посредством НПР, проявляют высокий уровень мотивации в совокупности с управлением своими эмоциями. Это прослеживается в стремлении будущего педагога к креативному решению педагогических задач, активному взаимодействию и поиску как внешних, так и внутренних ресурсов для НПР.

Заключение

Наше исследование позволило сформулировать **выводы**. Способности ЭИ позитивно влияют на НПР будущих педагогов в силу интеграции и взаимообусловленности когнитивного и эмоционального интеллекта. В этой связи мы прогнозируем, что педагог, обладающий развитым ЭИ, ориентирован как на академические достижения обучающихся, их эмоциональные и социальные компетенции, так и на решение педагогических задач посредством НПР. В конечном счете, качество образования с большей вероятностью обеспечивает эмоционально благополучный педагог, знающий свои сильные стороны, использующий внутренние

ресурсы, уверенный в себе и в своих обучающихся, обладающий внутренней целостностью.

Сформулируем **рекомендации по результатам исследования** для улучшения образовательного процесса посредством интеграции предметных, педагогических и НПР-компетенций, где роль интегратора выполняют ресурсы и механизмы ЭИ.

1. При отборе обучающих стратегий и учебных активностей преподавателю нужно руководствоваться позитивным мышлением, проектирующим возможные достижения обучающихся, трансформирующем лучшее педагогическое взаимодействие. На реализацию данной цели преподавателю следует использовать ресурсы критического и рефлексивного мышления.

2. В образовательном процессе с фокусом на НПР необходимо устанавливать причинно-следственные связи «развитие ЭИ - академические достижения студентов», добиваясь понимания обучающимися ресурсов и механизмов вмешательства ЭИ на успеваемость.

3. Само преподавание должно стимулировать открытые эмоциональные реакции и управляемую межличностную регуляцию эмоций студентов и преподавателя с целью «предотвращения выгорания и усталости от умственного срыва» [4].

4. Интеграции ЭИ в процесс обучения способствует ситуация успеха, т.к. «сообщения восхищения и поощрения являются движущей силой для учащихся, чтобы прилагать сознательные усилия для достижения успеха» [4]. Более того, положительные эмоции стимулируют когнитивные процессы.

5. При применении в преподавании стратегий обучения и саморазвития (НПР) важно организовать feedback и рефлекссию студентов относительно того, как протекали элементы ЭИ - самомотивация, самосознание, саморегуляция, самоконтроль, социальная осведомленность и управление отношениями в академической среде.

6. Учитывая объективные трудности обучающихся в овладении стратегиями НПР, следует культивировать непредвзятость, открытость и честность в академической среде (составляющие академической самостоятельности вуза) для анализа студентами и преподавателями эмоциональной составляющей преподавания - обучения - развития.

7. Целесообразно обучать самоуправлению в НПР одновременно с самоуправлением эмоциями в силу сходства механизмов влияния на личность обучающегося.

8. Рассматривая способности ЭИ как background НПР-компетенций, важно проецировать развитие лидерства будущих педагогов, основанного на эмоциональной состоятельности в преодолении профессиональных дефицитов, управлении классом, разнообразной коммуникации.

Наше промежуточное исследование не исчерпывает всей полноты ресурсов и механизмов ЭИ как средства улучшения образовательной практики. Перспективы исследования могут быть связаны с воздействием ЭИ на качество дистанционного обучения, расширяющегося под влиянием цифровой трансформации сложного общества.

Литература:

1. Naraidoo S., Doargajudhur M., Nosanoo Z., Zaung N. (2024). Navigating the pedagogical innovation and digital transformation landscape in the education 5.0 era. Teaching and assessment in the are of education 5.0. pages 1-23. 17 July 2024. DOI 10.4018/979-8-3693-3045-6.ch001
2. Наймушина Л.М. История становления понятия «эмоциональный интеллект» в психологической науке. Педагогика: история, перспективы. 2020. Том 3. № 4. С. 63-70

<https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-stanovleniya-ponyatiya-emotsionalnyy-intellekt-v-psiologicheskoy-nauke/viewer>

3. Turner K., Stough C. (2020). Pre-service teachers and emotional intelligence: a scoping review. Australian educational researcher. Vol. 47. Issue 2. Pages 283-305. DOI 10.1007/s13384-019-00352-0
4. Smith I., Kamm B. (2024) Emotional Intelligence Training. Creative Education. Vol. 15. Issue 5. Pages 958-973. Doi 10.4236/ce.2024.155058.
5. Wang Y., Pan L (2024). Immersive virtual reality in education: impact on the emotional intelligence of university students. Educations and information technologies. DOI 10.1007/s10639-024-13013-2
6. Vuichard, A., Capron Puozzo I. (2024). When creativity wakes up emotions: an illustration of a creative course for pre-service teacher training. Discov Educ 3, 214 (2024). DOI 10.1007/s44217-024-00314-4. [https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-024-00314-4](https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-024-00314-4?utm_source=getftr&utm_medium=getftr&utm_campaign=getftr_pilot&getftr_integrator=scopus)
7. Baizhumanova B., Mustapaeva T., Alekeshova L., Otambaeva Zh. (2024). Personal growth of social educators in the age of information technology. International Journal of evaluation and research in education. Vol. 13. Issue. 14. DOI: <http://doi.org/10.11591/ijere.v13i4.27902>. <https://ijere.iaescore.com/index.php/IJERE/article/view/27902>
8. Soboleva E. V., Bykova S. S., Levkina E. V., Patrikeeva E. G. (2024). Developing emotional intelligence of future choreography teachers in the practice of creating multimedia stories. Perspektivy nauki i obrazovania. Vol. 69. Issue 3. Pages 225-240. DOI 10.32744/pse.2024.3.14
9. Dombrovskis V., Guseva S., Capulis S., Korniseva A. (2024). Intervention in teaching as a means for developing emotional intelligence and positive thinking in 1st-year students in teacher education programmes. Environment and social psychology. Vol. 9. Issue 9. DOI 10.59429/esp.v9i9.2790. <https://esp.as-pub.com/index.php/esp/article/view/2790>
10. Chocano O., Garsia-Martinez I., Perez-Navio E., Quijano-Lopez R. (2024). Internal emotional factors as stress protection strategies in future teachers. Revista complutense de education. Vol. 35. Issue 1. Pages 81-91. DOI 10.5209/rced.82623. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/82623>
11. Mingwei L., Run Ch., Feifei L. (2024). Teachers' emotional intelligence and job satisfaction: The mediating roles of expression of naturally felt emotion and perceived teacher-student closeness. Psychology in the schools. Vol. 61. Issue 12. Pages 4792-4808. DOI 10.1002/pits.23307
12. Chen H., Zhang S., Xu J., Du R., Tang S. (2024). Effect of the Teacher-student Relationships on Feedback Literacy of High School Students in Tibetan areas of China: Mediating Effect of Emotional Intelligence and Moderating Effect of Ethnicity Category. Asia-pacific education researcher. Vol. 33. Issue 2. Pages 419-429. DOI 10.1007/s40299-023-00739-9
13. Bastian A., Widodo W. (2024). Evoking teacher's professional commitment: Exploring interpersonal communication in transmitting emotional intelligence and psychological capital. Cogent education. Vol. 11. Issue 1. DOI 10.1080/2331186X.2024.2418786
14. Manolis A., Aspasia D. (2024). An examination of trait emotional intelligence in pre-service physical education teachers. Journal of physical education and sport. Vol. 24. Issue 9. Pages 1108-1115 DOI 10.7752/jpes.2021.01007
15. Тайболатов К.М., Постоялко М.Н., Нурлыбаева А.А., Турсунова А.К. (2024). Мектеп білім алушыларының кәсіби бағдарлануындағы эмоционалды интеллектінің рөлі. «Білім» ғылыми-педагогикалық журналы. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2024. – No1. – Б. 63-70 <https://doi.org/10.59941/2960-0642-2024-1-63-70>
16. Мурзалинова А.Ж., Макатова Ж.А., Алпысбаева М.Б., Уалиева Н.Т. (2024). Profit-ресурс как инструмент организации и контента непрерывного профессионального развития будущих педагогов. Известия КазУМОиМЯ им. Абылай хана. Серия «Педагогические науки». – 2024. - № 2. – С. 139-159
17. Messina-Albarenque C., de Andres-Viloria C., de Pablo-Gonzalez G., Benito-Ambrona T. (2024). Emotional education: A critical review of the voices against its implementation in schools. Environment and social psychology. Vol. 9. Issue 3. DOI 10.54517/esp.v9i3.1920
18. Mazilov V.A., Kostigin A.A. (2022). The personality of the future teacher: a review of foreign studies. Russian psychological journal. Vol. 19. Issue 2. Pages 89-105. DOI 10.21702/rpj.2022.2.7
19. Tleubay S.T., Zhaiynchiyeva Z.B., Yessimkylova S.S., Oralkanova Z.A., Akparova Z.M., Nurpeissova A., Kerimbekov T. (2023). The emotional intelligence development of future English language teachers. International Journal of innovative research and scientific studies. Vol. 6. Ussue 3. Pages 667-681. DOI 10.53894/ijirss.v6i3.1742

20. Palomera R., Fernandez-Berrocal P., Brackett M.A. (2008). Emotional intelligence as a basic competency in pre-service teacher training: Some evidence. *Electronic journal of research in educational psychology*. Vol. 6. Issue 15. Pages 437-454
21. Котомина О. В. (2017). Исследование взаимосвязи эмоционального интеллекта и академической успеваемости студентов университета. *Образование и наука*. 2017. Т. 19, № 10. С. 91–105. DOI: 10.17853/1994- 5639-2017-10-91-105
22. Голубева Е.К., Дубицкая Е.К. (2022). Развитие эмоционального интеллекта у студентов в процессе обучения в педагогическом вузе. Сборник научных трудов «Общение в эпоху конвергенции технологий». 2022. DOI: 10.24412/cl-36917-2022-391-394
23. Кудашкина О.В., Кечина М.А. (2023). Изучение и развитие эмоционального интеллекта студентов-психологов. Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 81-4 <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-i-razvitie-emotsionalnogo-intellekta-studentov-psihologov>
24. Ильин Е.И. Эмоции и чувства. – СПб.: Питер, 2001. – 752 с.
25. Cainz-Gomez M., Bermejo R., Ruiz-Melero M. (2024). Emotional Knowledge in a Sample of University Students. *Sustainability (Switzerland)*. Vol. 16. Issue 2. DOI 10.3390/su16020846
26. Цапина О.В. (2015). Исследование позитивности образа мира и образа «Я» у современных студентов. *Вестник Московского городского педагогического университета*. - 2015. - №1 (31). - С. 33
27. Ларионова Л.И., Петров В.Г., Горельшева Д.Ю. (2020). Взаимосвязь общего и эмоционального интеллектов с показателями психологического благополучия студентов. *Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования*. - 2020. - Т. 9. - № 2А. - С. 21-31
28. Montalvo Garcia A., Avila Vila S., Longo F. (2024). Online collaborative work model from a socio-emotional perspective. *Revista Iberoamericana de Education a Distancia (RIED)*. Vol. 27. Issue 2. DOI 10.5944/ried.27.2.39115

References:

1. Naraidoo S., Doargajudhur M., Nosanoo Z., Zaung N. (2024). Navigating the pedagogical innovation and digital transformation landscape in the education 5.0 era. *Teaching and assessment in the are of education 5.0*. pages 1-23. 17 July 2024. DOI 10.4018/979-8-3693-3045-6.ch001
2. Najmushina L.M. Istoriya stanovleniya ponyatiya «emocional'nyj intellekt» v psihologicheskoy nauke. *Pedagogika: istoriya, perspektivy*. 2020. Tom 3. № 4. S. 63-70 <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-stanovleniya-ponyatiya-emotsionalnyy-intellekt-v-psihologicheskoy-nauke/viewer>
3. Turner K., Stough C. (2020). Pre-service teachers and emotional intelligence: a scoping review. *Australian educational researcher*. Vol. 47. Issue 2. Pages 283-305. DOI 10.1007/s13384-019-00352-0
4. Smith I., Kamm B. (2024) Emotional Intelligence Training. *Creative Education*. Vol. 15. Issue 5. Pages 958-973. Doi 10.4236/ce.2024.155058.
5. Wang Y., Pan L (2024). Immersive virtual reality in education: impact on the emotional intelligence of university students. *Educations and information technologies*. DOI 10.1007/s10639-024-13013-2
6. Vuichard, A., Capron Puozzo I. (2024). When creativity wakes up emotions: an illustration of a creative course for pre-service teacher training. *Discov Educ* 3, 214 (2024). DOI 10.1007/s44217-024-00314-4. [https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-024-00314-4](https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-024-00314-4?utm_source=getftr&utm_medium=getftr&utm_campaign=getftr_pilot&getftr_integrator=scopus)
7. Baizhumanova B., Mustapaeva T., Alekeshova L., Otambaeva Zh. (2024). Personal growth of social educators in the age of information technology. *International Journal of evaluation and research in education*. Vol. 13. Issue. 14. DOI: <http://doi.org/10.11591/ijere.v13i4.27902>. <https://ijere.iaescore.com/index.php/IJERE/article/view/27902>
8. Soboleva E.V., Bykova S.S., Levkina E.V., Patrikeeva E.G. (2024). Developing emotional intelligence of future choreography teachers in the practice of creating multimedia stories. *Perspektivy nauki i obrazovania*. Vol. 69. Issue 3. Pages 225-240. DOI 10.32744/pse.2024.3.14
9. Dombrovskis V., Guseva S., Capulis S., Korniseva A. (2024). Intervention in teaching as a means for developing emotional intelligence and positive thinking in 1st-year students in teacher education programmes. *Environment and social psychology*. Vol. 9. Issue 9. DOI 10.59429/esp.v9i9.2790. <https://esp.as-pub.com/index.php/esp/article/view/2790>
10. Chocano O., Garsia-Martinez I., Perez-Navio E., Quijano-Lopez R. (2024). Internal emotional factors as stress protection strategies in future teachers. *Revista complutense de education*. Vol. 35. Issue 1. Pages 81-91. DOI 10.5209/rced.82623. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/82623>

11. Mingwei L., Run Ch., Feifei L. (2024). Teachers' emotional intelligence and job satisfaction: The mediating roles of expression of naturally felt emotion and perceived teacher-student closeness. *Psychology in the schools*. Vol. 61. Issue 12. Pages 4792-4808. DOI 10.1002/pits.23307
12. Chen H., Zhang S., Xu J., Du R., Tang S. (2024). Effect of the Teacher-student Relationships on Feedback Literacy of High School Students in Tibetan areas of China: Mediating Effect of Emotional Intelligence and Moderating Effect of Ethnicity Category. *Asia-pacific education researcher*. Vol. 33. Issue 2. Pages 419-429. DOI 10.1007/s40299-023-00739-9
13. Bastian A., Widodo W. (2024). Evoking teacher's professional commitment: Exploring interpersonal communication in transmitting emotional intelligence and psychological capital. *Cogent education*. Vol. 11. Issue 1. DOI 10.1080/2331186X.2024.2418786
14. Manolis A., Aspasia D. (2024). An examination of trait emotional intelligence in pre-service physical education teachers. *Journal of physical education and sport*. Vol. 24. Issue 9. Pages 1108-1115 DOI 10.7752/jpes.2021.01007
15. Tajbolatov K.M., Postoyalko M.N., Nurlybaeva A.A., Tursunova A.K. (2024). Mektep bilim alushylarynyň kәsibi bardarlanuynyndary emocionaldy intellektiniň rәli. «Bilim» ғылыми-pedagogikalyk zhurnaly. – Astana: Y. Altynsarin atyndary Ұлттық bilim akademiyasy, 2024. – No1. – B. 63-70 <https://doi.org/10.59941/2960-0642-2024-1-63-70>
16. Murzalinova A.Zh., Makatova Zh.A., Alpysbaeva M.B., Ualieva N.T. (2024). Profit-resurs kak instrument organizatsii i kontenta nepreryvnogo professional'nogo razvitiya budushchih pedagogov. *Izvestiya KazUMOiMYA im. Abylay hana. Seriya «Pedagogicheskie nauki»*. – 2024. – № 2. – S. 139-159
17. Messina-Albarenque C., de Andres-Viloria C., de Pablo-Gonzalez G., Benito-Ambrona T. (2024). Emotional education: A critical review of the voices against its implementation in schools. *Environment and social psychology*. Vol. 9. Issue 3. DOI 10.54517/esp.v9i3.1920
18. Mazilov V.A., Kostygin A.A. (2022). The personality of the future teacher: a review of foreign studies. *Russian psychological journal*. Vol. 19. Issue 2. Pages 89-105. DOI 10.21702/rpj.2022.2.7
19. Tleubay S.T., Zhaunychiyeva Z.B., Yessimkylova S.S., Oralkanova Z.A., Akparova Z.M., Nurpeissova A., Kerimbekov T. (2023). The emotional intelligence development of future English language teachers. *International Journal of innovative research and scientific studies*. Vol. 6. Issue 3. Pages 667-681. DOI 10.53894/ijirss.v6i3.1742
20. Palomera R., Fernandez-Berrocal P., Brackett M.A. (2008). Emotional intelligence as a basic competency in pre-service teacher training: Some evidence. *Electronic journal of research in educational psychology*. Vol. 6. Issue 15. Pages 437-454
21. Kotomina O.V. (2017). Issledovanie vzaimosvyazi emocional'nogo intellekta i akademicheskoy uspevaemosti studentov universiteta. *Obrazovanie i nauka*. 2017. T. 19, № 10. S. 91–105. DOI: 10.17853/1994- 5639-2017-10-91-105
22. Golubeva E.K., Dubickaya E.K. (2022). Razvitie emocional'nogo intellekta u studentov v processe obucheniya v pedagogicheskom vuze. *Sbornik nauchnykh trudov «Obshchenie v epohu konvergentsii tekhnologii»*. 2022. DOI: 10.24412/cl-36917-2022-391-394
23. Kudashkina O.V., Kechina M.A. (2023). Izuchenie i razvitie emocional'nogo intellekta studentov-psihologov. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2023. № 81-4 <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-i-razvitie-emotsionalnogo-intellekta-studentov-psihologov>
24. Il'in E.I. *Emocii i chuvstva*. – SPb.: Piter, 2001. – 752 s.
25. Sainz-Gomez M., Bermejo R., Ruiz-Melero M. (2024). Emotional Knowledge in a Sample of University Students. *Sustainability (Switzerland)*. Vol. 16. Issue 2. DOI 10.3390/su16020846
26. Caplina O. V. (2015). Issledovanie pozitivnosti obraza mira i obraza «YA» u sovremennykh studentov. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta*. - 2015. - №1 (31). - S. 33
27. Larionova L.I., Petrov V.G., Gorelysheva D.YU. (2020). Vzaimosvyaz' obshchego i emocional'nogo intellektov s pokazatelyami psihologicheskogo blagopoluchiya studentov. *Psihologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya*. - 2020. - T. 9. - № 2A. - S. 21-31
28. Montalvo Garcia A., Avila Vila S., Longo F. (2024). Online collaborative work model from a socio-emotional perspective. *Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia (RIED)*. Vol. 27. Issue 2. DOI 10.5944/ried.27.2.39115

Information about the authors:

Murzalinova A.Zh. – doctor of pedagogical sciences, professor of the Department of pedagogy and psychology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: azhmurzalinova@ku.edu.kz;

Ualiyeva N.T. – PhD, associate professor of the department of «Theory and methods of primary education», Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: ntyalieva@ku.edu.kz;

Chemodanova G.I. – corresponding author, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor of pedagog, associate professor of the Department of Pedagogical and Psychology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: galina_chem@mail.ru;

Kabdirova A.A. – master's degree, deputy director of the branch of JSC “NCPD “Orleu” IPD for North Kazakhstan region”, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: a.kabdirova@mail.ru;

Ainymova A.N. – Magistr of Pedagogy, senior lecturer of the Department of Pedagogy and Psychology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: aitymova_aigul@mail.ru.

ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР /
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ / SOCIAL AND HUMAN SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-129-141

ӘОЖ 94(574)

ҒТАМА 03.29.00

**ХІХ-ХХ ҒАСЫРДЫҢ БАСЫНДАҒЫ ПЕТРОПАВЛ ТҰРҒЫНДАРЫ
ҚҰРАМЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУ ТАРИХЫ**

Абуов Н.А.¹, Бекмурзина А.Н.^{2*}

¹*Петропавл қаласындағы Ш.Ш. Уәлиханов атындағы ТЭИ филиалы
Петропавл, Қазақстан*

^{2*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан*

**Хат-хабар үшін автор: assel-2009@list.ru*

Аңдатпа

Қазіргі заманғы ғылым урбанистика мәселелерін шешуге белсенді түрде көңіл бөліп, туындайтын мәселелердің тиісті шешу жолдарын іздеуде. Біртұтас кеңістікті қалыптастыру, атап айтқанда, бірыңғай қалалық кеңістіктің ұқсастығы, елдердің заңнамаларын стандарттау, қалалардың әлеуметтік-экономикалық мәселелерінің шешімдері олардың аймақтық ерекшеліктерін жоймайды. Қазақстан бұл ілгерілеушілік қозғалыстан тыс қалған жоқ және тарихи урбанистиканы зерттеу отандық тарих ғылымының ең қарқынды дамып келе жатқан бағыттарының бірі болып табылады. Қаланың этнодемографиялық тарихы, мемлекеттік, өңірлік және жергілікті билік органдарының өзара іс-қимыл тәжірибесі, қазіргі кезеңдегі дамуы мен трансформациясы Қазақстан қалалары, соның ішінде шағын қалалар халқының құрылымын зерттеу қажеттілігін тудырады. Зерттеудің мақсаты – Петропавл қаласының мысалында тарихи ретроспективада Солтүстік Қазақстандағы этнодемографиялық процесстер, өйткені, онда қала халқының құрылымына әсер еткен барлық әлеуметтік-экономикалық процесстер жинақталған. Қолданылған тарихи әдістердің жиынтығы ХІХ ғасырдан ХХ ғасырдың басына дейінгі қаланың әлеуметтік, этнодемографиялық дамуының спектрі мен динамикасын қарастыруға мүмкіндік берді. Әсіресе, өңір өлкетанушыларының пайдаланылған деректік материалдарын атап өту қажет.

Кілт сөздер: қала, Солтүстік Қазақстан, Петропавловск, этнодемографиялық үрдістер, көші-қон, қоныс аудару.

**ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВА НАСЕЛЕНИЯ ПЕТРОПАВЛОВСКА
В XIX - НАЧАЛЕ XX ВЕКА**

Абуов Н.А.¹, Бекмурзина А.Н.^{2*}

¹*Филиал Института истории и этнологии им. Ч. Валиханова в г. Петропавловске
Петропавловск, Казахстан*

^{2*}*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан*

**Автор для корреспонденции: assel-2009@list.ru*

Аннотация

Современная наука все больше обращается к решению проблем урбанистики, занимаясь поиском их решений. Формирование единого пространства, в частности схожесть единого городского пространства, стандартизация законодательств стран, социально-экономических решений проблем городов, все же не отменяет их региональные особенности. Казахстан не является в этом поступательном движении исключением и исследование исторической урбанистики является одним из наиболее динамично развивающихся направлений отечественной исторической науки. Этнодемографическая

история города, опыт взаимодействия государственных, региональных и местных органов власти, развитие и трансформация на современном этапе, вызывают необходимость изучения структуры населения казахстанских городов, в том числе и малых. Целью исследования являются этнодемографические процессы в Северном Казахстане в исторической ретроспективе на примере города Петропавловск, где были с аккумулированы все социально-экономические процессы, влиявшие на структуру населения города. Совокупность методов использованных исторических методов позволила рассмотреть спектр и динамику социального, этнодемографического развития города на протяжении XIX до начала XX века, особо нужно отметить использованный источниковый материал краеведов региона.

Ключевые слова: город, Северный Казахстан, Петропавловск, этнодемографические процессы, миграция, переселение.

HISTORY OF THE FORMATION OF THE POPULATION OF PETROPAVLOVSK IN THE XIX - EARLY XX CENTURIES

Abuov N.A.¹, Bekmurzina A.N.^{2*}

¹*Branch of the Institute of History and Ethnology named after Ch. Valikhanov
in Petropavlovsk, Petropavlovsk, Kazakhstan*

^{2*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: assel-2009@list.ru*

Abstract

Modern science increasingly turns to addressing the problems of urban studies, engaging in the search for their solutions. The formation of a unified space, in particular the similarity of a unified urban space, the standardization of national legislations, and socio-economic solutions to urban problems, still does not negate their regional specificities. Kazakhstan is no exception in this progressive movement, and the study of historical urban studies is one of the most dynamically developing areas of national historical science. The ethno-demographic history of the city, the experience of interaction between state, regional, and local authorities, development and transformation at the present stage, necessitate the study of the population structure of Kazakhstani cities, including small towns. The aim of the research is the ethno-demographic processes in Northern Kazakhstan in historical retrospect, using the city of Petropavl as an example, where all the socio-economic processes that influenced the city's population structure were accumulated. The combination of historical methods used allowed us to examine the spectrum and dynamics of the city's social and ethno-demographic development from the XIX to the beginning of the XX century, the source material used by local historians of the region is particularly noteworthy.

Key words: city, Northern Kazakhstan, Petropavl, ethno-demographic processes, migration, resettlement.

Кіріспе

Провинциалық қалалар, әсіресе шекаралас аймақта орналасқандар, әрқашан өзіндік ұлттық бояуымен, әлеуметтік-экономикалық даму ерекшелігімен ерекшеленіп, Қазақстанның тарихи тағдырында маңызды рөл атқарды. Тарихи ретроспективадағы қалалық елді мекендер көптеген өнеркәсіп салалары мен адам өмірінің маңызды орталықтары болды, революцияға дейінгі кезеңде олар елдің бүкіл аймақтарының дамуының маңызды әлеуметтік-экономикалық міндеттерін шешті. Алайда, әлемдегі қазіргі заманғы жаһандық өзгерістер, мемлекеттік әлеуметтік-экономикалық құрылымның қайта құрылуы, басымдықтардың өзгеруі болашақта дағдарысқа әкелуі мүмкін. Жалпы әлемдік және аймақтық үрдіс ретінде демографиялық проблемалардың шиеленісуі ерекше алаңдаушылық тудырады. Петропавл қаласы және Солтүстік Қазақстандағы шағын қалалар үшін халықтың табиғи өсуінің төмендеуі тән, бұл халықтың көші-қон мәселесімен тәкелей байланысты.

XIX-XX ғасырдың басындағы Петропавл қаласының тарихын зерттеу қаланың шаруашылық өмірі мен халқының құрамы қалай өзгергенін, бұл өзгерістер қандай факторлардың әсерінен болғанын, олардың қала мен оның төңірегіндегі халқы үшін қандай маңызы болғанын көрсетуге мүмкіндік береді. Солтүстік Қазақстанның уездік қалаларының бірі ретінде Петропавл қаласының дамуында оның әлеуметтік-экономикалық дамуының ортақ белгілері мен ерекшеліктерін анықтаудың да маңызы зор. Бұл оның тарихын егжей-тегжейлі қадағалауға және белгілі-бір дәрежеде қорытындылаушы еңбектер жазу үшін негіз дайындауға мүмкіндік береді.

Зерттеу әдістері мен материалдары

Петропавл қаласының дамуындағы этнодемографиялық процесстерді зерттеуде урбанистикада қолданылатын тарихи әдістердің жиынтығы пайдаланылды. Зерттеу әдіснамасының негізіне жалпы ғылыми принциптер, ең алдымен, тарихилық принципі қолданылды. Сонымен қатар, зерттеуде нақты-тарихи әдістер, атап айтқанда, ретроспективалық, проблемалық-хронологиялық, хронологиялық-сипаттамалық, салыстырмалы-тарихи әдістер, сондай-ақ пәнаралық әдістер, мәселен статистикалық және қарастырылып отырған материалды өзектендіру және қорыту әдістері қолданылды. Осы әдістердің жиынтығы зерттелінген кезеңдегі қаланың әлеуметтік, этнодемографиялық дамуының спектрі мен динамикасын қарастыруға мүмкіндік берді.

Жалпыресейлік және сібірлік құжаттардың ауқымды деректік материалы талданды және пайдаланылды. Оларға халық санағының материалдары, анықтамалық-статистикалық және географиялық басылымдар жатады: Петропавл тарихы туралы маңызды ақпаратты «Обзоры Акмолинской области» жылдар бойынша ашып көрсетеді. Олар «Халық және тұрмыс деңгейі», «Ғылым және білім», «Денсаулық сақтау», «Дін», «Өнеркәсіп», «Ауыл шаруашылығы» және тағы басқа көптеген фактілерге байланысты мәселелердің кең спектрін қамтиды. 1864 жылғы «Памятная книжка для Тобольской губернии» да осындай сипатта.

Жалпы алғанда, сипатталған дереккөздер санаты қала тұрғындарының әлеуметтік-демографиялық құрылымы туралы түсінік қалыптастыруға мүмкіндік береді. Солтүстік Қазақстандағы және Петропавлдағы этнодемографиялық үрдістерді талдауда жеке шығу тегі бар дереккөздер маңызды рөл атқарды, олар: саяхат жазбалары, естеліктер, жол күнделіктері. Өлкетанушы М.А. Морозовтың «Петропавловск в дореволюционных литературных источниках. Очерки» атты еңбегінде жеке шығу тегі бар дереккөздердің жеткілікті үлкен спектрі жинақталған, онда XVIII ғасырдың соңынан 1916 жылға дейінгі қызықты маңызды ақпарат бар [1]. Бұл еңбекте халықтың демографиясы, олардың тұрмысы туралы мәліметтер пайдаланылды.

Мақала жазу барысында Солтүстік Қазақстан мемлекеттік архивінде (СҚМА) өлкетанушы М.И. Бенюхтың № Ф.158. жеке қорынан пайдаланылған қызықты фактілер мен мәліметтер зерттелді. Ол Петропавл қаласының тарихы бойынша материалдарды жинау мен сақтауға зор үлес қосты, оның қоры әлі күнге дейін Солтүстік Қазақстан мен Петропавл қаласының тарихы бойынша құнды дереккөз болып табылады. Петропавл қаласының дамуының этнодемографиялық мәселелері бойынша алынған ақпаратты талдау қала халқының тұрақты даму динамикасын, олардың әлеуметтік-экономикалық өмірінің құрылымы мен элементтерін көрсетеді.

Талқылау

XIX-XX ғасырдың басында Петропавл қаласының әлеуметтік-экономикалық, демографиялық және мәдени дамуын зерттеу революцияға дейінгі кезеңде басталған. Осы уақытта Петропавл туралы ақпаратты қамтыған көптеген жол көрсеткіштері жарық көрді. Бұл жарияланымдарда қала халқының саны, сауда мен өнеркәсіптің дамуы,

әлеуметтік және мәдени саланың жағдайы туралы жекелеген мәліметтер қамтылды. Бұл еңбектерді И.И. Завалишин, И.П. Фальк, М.А. Леонов, П.А. Словцов, Ф.Н. Усов, А.П. Семенов, М. Красовский сияқты зерттеушілер жазған. Алайда, сауда дамуының динамикасын және көпестер санының өсуін талдауды тек М. Красовскийдің 3 бөлімнен тұратын еңбегінің 2-ші бөлімінде ғана кездестіруге болады [2].

Өлкетанушы М.А. Морозовтың «Петропавловск в дореволюционных литературных источниках. Очерки» атты еңбегін талдау және ондағы XIX ғасырдағы Петропавл қаласының әлеуметтік-экономикалық дамуы туралы әртүрлі ақпараттың оны әуесқойлар – медиктер, кәсіпкерлер, шенеуніктер тарапынан жазылғанын көрсетеді.

XX ғасырдың 20-40 жылдарындағы кеңестік тарихнамада XIX-XX ғасырдың басындағы Петропавл қаласының әлеуметтік-экономикалық даму мәселелері бойынша тарихы іс жүзінде зерттелмеді. Тек 50-жылдары қаланың 200 жылдық мерейтойына орай Петропавл педагогикалық институтының оқытушысы А.И. Семенов мұрағат материалдары негізінде қаланың іргетасы қаланғаннан 1952 жылға дейінгі даму тарихын баяндайтын монография дайындады [3]. Алайда, кітап 2010 жылға дейін жарық көрмеді, оның машинамен басылған данасы тарихи-өлкетану мұражайында сақталды. Енді ғана бұл кітап оқырмандарға қолжетімді болды.

1960 жылдардың басына дейінгі кеңестік тарихнама XIX-XX ғасырлардағы Қазақстан қалаларының әлеуметтік және экономикалық дамуына байланысты мәселелерді зерттеуді басымды әрі іргелі зерттеу сұрақтарының қатарына қоймады. Сонымен қатар, бұл кезеңде қалалар тарихын зерттеу теміржол көлігінің тарихын [4], Қазақстан халқының көпұлтты құрамының қалыптасуын зерттеу арқылы жарықтандырылады [5]. XIX-XX ғасырлардың басындағы шаруалардың қоныс аударуына байланысты демография мәселелерін Н.В. Алексеенко, В.С. Черников және басқалары зерттей бастайды.

XX ғасырдың 80-жылдарында Қазақстан қалаларының тарихын белсенді зерттеу басталды, бұған «История городов Казахстана» атты тарихи еңбектер сериясының пайда болуы ықпал етті. 1985 жылы Петропавл қаласы туралы кітап жарық көрді [6]. Кітапта XIX ғасырдың басында елдің шығысындағы ірі сауда орталығына айналған Петропавлдың негізі қалануы мен даму тарихы, өнімнің Ресейге қосылуындағы рөлі баяндалады. Кең ауқымды деректанулық қорда азамат соғысы жылдарындағы Кеңес өкіметінің қалыптасу және даму кезеңдері, халық шаруашылығын қалпына келтіру және социалистік құрылыс кезеңі ашып көрсетілген. Кітап революцияға дейінгі кезеңдегі Петропавлдың әлеуметтік-экономикалық дамуын талдау арқылы қала тарихын баяндайтынын және жұмысшылар мен шаруалардың қанаушыларға қарсы революциялық жағдайдың пісіп жетілуі мен таптық күресінің фактілеріне толы екенін атап өткен жөн.

1990 жылдардың басынан бастап Отандық тарихнама әдіснамалық тәсілдер өзгерді, Қазақстан тарихындағы қалалар тарихын және жалпы этно-демографиялық мәселелерді қамтитын мәселелер шеңбері айтарлықтай кеңейді. Шығыс Қазақстан қалаларының тарихын Ж.К. Қасымбаев белсенді зерттейді [7]. Этнодемографиялық, миграциялық үрдістер тарихын зерттеуге Н.Ә. Масановтың жетекшілігімен ғалымдар тобының «История Казахстана: народы и культуры» атты еңбегі маңызды үлес қосты, онда республиканың барлық аймақтары халқының тарихи ретроспективада қалыптасу ерекшеліктері баяндалады [8].

Қазіргі заманғы ресейлік Омбы мен Барнаул қалаларының зерттеуші тарихшылары зерттеу кезеңіндегі Азиялық Ресей қалаларының даму мәселелерін әзірлеуге және Қазақстан қалаларымен мәдениетаралық байланыстарды зерттеуге елеулі үлес қосты [9].

Атап айтқанда, А.П. Толочко XIX ғасырдың соңы мен XX ғасырдың басындағы Петропавлдың шаруашылық және әлеуметтік-мәдени даму тарихына қатысты бірқатар мәселелерді қарастырды. Т.К. Щеглованың еңбегінде капитализм кезеңіндегі Дала өлкесінің уездік қалаларының, соның ішінде Петропавлдың да шаруашылық дамуына жәрменке саудасының әсеріне елеулі орын берілген [10].

Соңғы 10-15 жылда Петропавл және Солтүстік Қазақстан облысының тарихы бойынша тарихи-өлкетанушылық әдебиеттер жаңа ғылыми-көпшілік басылымдармен толығуда. Өлкетанушылардың көптеген жарияланымдары мерзімді баспасөз беттерінде және интернет-сайттарында, Петропавл қаласы тарихының әртүрлі аспектілерін қамтитын мақалалар жинақтарында жарық көруде, мұның барлығы туған қала тарихына деген қызығушылықтың үздіксіз өсіп келе жатқандығын көрсетеді. Олардың арасында Қ. Мұқанов, В. Яворская, Т. Макарова, Т. Васильева, М.М. Мелехин және басқалардың еңбектерін жатқызуға болады.

Нәтижелер

XIX-XX ғасырдың басында Петропавл халқының саны мен мәртебесі бойынша шағын қалаға жатқызылды, оның этникалық құрамы мен халқының саны Петропавл бекінісінің салынуымен және кейіннен үлкен қалаға айналуымен байланысты тарихи үрдістерге тәуелді болды.

Петропавл халқының құрамы көпұлтты және ол әр түрлі тарихи процесстің нәтижесінде өзгеріп отырды. Оған ең алдымен шекаралас Ресей империясымен орналасуына және оның түрлі аймақтарынан келген көпестер мен саудагерлерді тартуына байланысты. Қала және Солтүстік Қазақстан өңірі ұлт-азаттық қозғалыстарына қатысушыларды жер аударатын географиялық орын ретінде, сондай-ақ жақын маңға қоныстанып, қала тұрғындарының санын толықтырған әртүрлі ұлттағы шаруалардың ерікті қоныс аудару мекені ретінде де пайдаланылды. Осылайша, қала халқының көпұлтты құрамы қаланың пайда болуы мен қалыптасуының тарихи жағдайларымен анықталды.

Қазақ халқы қаланың 1/4 бөлігін құрады. Аздаған топтарды украиндар, еврейлер, немістер, поляктар құрады [6, 48 б.]. Қала халқының басым көпшілігін орыстар құрады, олардан кейінгі екінші үлкен топты татарлар құрады (шамамен 1/3). Замандастары пікірінше: «Қазіргі уақытқа дейін жергілікті, далалық, Орта Азиялық саудадағы жетекші маңызын сақтай отырып, Петропавл қаласы халқының құрамы жартылай азиялық, жартылай мұсылмандық сипатта, халықтың 30%-ға дейінгі мұсылмандар: татарлар, бұқарлықтар, ташкенттіктер, қырғыздар, негізінен мал шаруашылығы өнімдерімен сауда жасайды» [11].

Атап өту керек, «Обзоры Акмолинской области» бәрі бірдей халықтың ұлттық құрамы туралы дәл ақпаратты қамтымайды. Мысалы, 1894 жылға дейінгі статистикалық есептер халықтың ұлттық тиесілігін мүлдем ескермеген, барлық «орыс емес» халықты «бөтендіктер» сословиесіне қосып, оның ішінде тек қырғыздар мен Орта Азиялықтарды ғана бөлген.

1894 жылдан кейін және оған дейінгі кезеңде қала халқының көп бөлігін славяндар (орыстар және 1910 жылдан бастап украиндар) құрады, олар сословиелік қатынаста казактар, шаруалар, дворяндар, шенеуніктер ретінде ұсынылды. Орыстар мен украиндар Петропавлға казактар мен шаруалардың қоныс аудару қозғалыстары барысында келді және ішінара қалада қоныстанды. «Украиндардың елеулі топтары қазақ даласының аумағында XIX-XX ғасырлар тоғысында Ресей империясынан шаруалардың жаппай қоныс аудару кезеңінде пайда болды. Қоныс аударушылар негізінен Полтава, Харьков, Таврия, Херсон, Екатеринослав және Киев губернияларынан келді» [12, 174-175 бб.].

Қала халқының үлкен тобын татарлар құрады, олар туралы М.А. Морозовтың кітабында Ц.А. Белиловскийдің «Медико-статистический и санитарный очерк города Петропавловска» атты дереккөзінде сипатталған [1, 52 б.]. Татарлар қала халқының саны бойынша екінші этнос болып табылады. 1760 жылы патша үкіметі Ертіс бойына қоныстануға рұқсат берді, бұл Петропавл бекінісінде татарлардың пайда болуына себеп болды. 1834 жылы 3923 тұрғынның ішінде татарлар 5%-ды құрады. XIX ғасырдың екінші жартысында Петропавлға Еуропалық Ресей мен Сібірден көптеген татар отбасылары қоныс аударған кезде татарлардың саны артты [6, 39 б.]. XIX ғасырдың соңында қалада татар кварталдарының, мешіттердің, медреселер мен мектептердің дамыған желісі болды. Татарлар ұсақ қолөнермен, тері илеу кәсібімен, халықтың шұғыл тұрмыстық қажеттіліктерін қамтамасыз етумен айналысты, бірақ негізгі кәсібі сауда болды. Петропавлда олардың қоныстану орнын тандауына екі жағдай қолайлы болды: біріншісі – жергілікті халықпен қарым-қатынаста тілдік проблемалардың болмауы, екіншісі – Ислам дінінің ортақтығы. Хусаиновтар, Яушевтер, Абдрашитовтар және басқа да татар көпестері Қостанайда, Ақтөбеде, Ырғызда, Қарабұтақта май шайқау, сабын қайнату, мал сою орындарын, қоймалар мен сауда үйлерін ашты. Қазақстандағы татар кәсіпкерлігінің тарихына Бирушев, Муратов, Ақчуриндер, Тюменевтер, Шамсутдиновтар, Дәулеткелдеевтер, Табеев ағайындылары, Валит Янгүзаров есімдері енді [1]. Осылайша, Петропавлда қаланың барлық халқының үштен бір бөлігін татарлар құрады.

Қазақтар Петропавл қаласының іргетасының қалануында тұрса да, қала халқының құрамындағы үлес салмағы азырақ болды. Мысалы, 1834 жылы 3923 тұрғынның ішінде қазақтар небәрі 1%-ды құрады. XIX ғасырдың соңына қарай олардың саны көбейді, бірақ славяндардың қоныс аударуының барысында да олардың пайыздық өлшемі төмен күйінде қалды. 1886 жылы қалада тек шамамен мың жарым қазақ (жалпы 13985 тұрғынның ішінде) тұрды. Қоныс аудару қозғалысының жаппай сипаты Ақмола облысы халқының жалпы санындағы қазақтардың үлес салмағының төмендеуіне әкелді. 1882 жылдан 1915 жылға дейінгі кезеңде облыстың барлық уездерінде төмендеу байқалды [13, 15 б.]. Петропавлда қазақтардың саны уездерге қарағанда әрқашан аз болды, өйткені даланың таза ауасы мен шексіз кеңістігіне үйренген халыққа қалалық өмір салты жат болды.

Ц.А. Белиловский Петропавл этностарының негізгі кәсібін анықтай келе, қазақтар (қырғыздар) «басқалардың (татарлар, орыстар) қызметінде», көлік саласында, ұсақ саудамен айналысады деп жазады [1, 52 б.]. XX ғасырдың басында қазақтар тіпті теміржол шеберханаларының жұмысшылары арасында да болған. Олар Петропавлдағы ұлттық пролетариаттың алғашқы өкілдері еді. Қала тұрғындарының, соның ішінде қазақтардың санына эпидемиологиялық аурулар әсер етті. «Қазақтар шешек эпидемиясынан қатты зардап шекті – барлық науқастардың үштен біріне дейін қайтыс болды. Шешектен басқа, халықтың едәуір бөлігі сүзек, тырысқақ, мешел, дифтерия, оба ауруларынан зардап шекті» [13, 16 б.].

Қала халқының ішінде поляктар, еврейлер, немістер, армяндар, финдер, Орта Азиялықтар одан да аз бөлігін құрады. Мысалы, еврейлер Петропавлға Еуропалық Ресейден қоныс аударды. Дала өлкесінде тұру құқығын алу онай болмағандықтан, мұндағы еврейлердің саны бірте-бірте көбейді. Біреулері әскери қызметін аяқтағаннан кейін Қазақстанда қалса, екіншілері шаруа-қоныс аударушылар қатарында келді.

1827 жылы Ресей императоры I Николай еврейлер үшін әскери міндеттілік туралы жарлыққа (кантонистер) қол қойды, оған сәйкес жыл сайын патша армиясы әр мың еврей еркекке 12 жастан 25 жасқа дейінгі 10 рекрутпен толығы тиіс болды. Кәмелетке

толғандар әскери қызметке жіберілді, ал жасөспірімдер Ресей империясының шалғай аймақтарындағы кантонистік мектептерге «қызметке даярлану үшін» жіберілді. Осылайша, көптеген еврей жастары Петропавлға да келді, сондықтан да Ц.А. Белиловский петропавлдық еврейлер туралы «жер аударылғандар немесе отставкадағылар» деп жазуы кездейсоқ емес [1, 53 б.]. Өлкетанушы М.И. Бенюхтың жеке қорынан алынған Ресей империясының географиялық-статистикалық сөздігіне негізделген мәліметтер келесі сандарды көрсетеді: «1873 жылы олардың саны 109 адам болса, 1887 жылы олар 275 жанға жетті [14, 64 п.]. Петропавлдағы олардың негізгі қызметі ұсақ сауда, сондай-ақ ішімдік сататын орындар – кабактар ашу болды. Еврейлер арасында дәстүрлі түрде музыканттар, тігіншілер, етікшілер және басқа да шеберлер болған.

Поляктар Петропавлда XIX ғасырдың 30-жылдарында, патшалық Ресейден Қазақстан аумағына самодержавиенің саяси қарсыластары, азаттық үшін күрескерлер жер аударылған кезде пайда болды, олардың арасында поляктар едәуір бөлікте болды. Алайда, зерттеу кезеңіндегі Петропавлдағы олардың саны салыстырмалы түрде аз болды. Қалада жер аударылғандардың болуы 1860 және 1868 жылдары тіркелген. А.И. Семенов олардың мұнда бекініс пайда болған алғашқы жылдарында-ақ болғанын жазады. Мысалы, 1830–1831 және 1863 жылдардағы поляк көтерілістеріне қатысушылар 68 және 102 адам 1883 жылғы амнистияға дейін Петропавлда жер аударылуда болды, одан кейін тірі қалғандары Польшаға отанына оралды. А.И. Семенов сонымен қатар Ресейдегі революциялық қозғалыстың дамуымен Петропавлда жаңа жер аударылғандар, атап айтқанда, народниктер қатарынан пайда бола бастағанын атап өтеді [3, 55-56 бб.]. Неміс ұлтының өкілдері де қала тұрғындарының қатарында болды. Олардың алғашқылары шаруалардың ерікті қоныс аударуы барысында келді. Екінші немістер, австриялықтар, венгрлер I дүниежүзілік соғыс жылдарында майданда тұтқынға түскеннен кейін тылға жіберілуі нәтижесінде қала халқының санын белсенді түрде толықтыра бастады. Солтүстік Қазақстан өлкетанушысы М.М. Мелехин келесі мәліметтерді келтіреді: «1917 жылдың басында уездік Петропавлда 2200 тұтқын болды, олардың шамамен әр екіншісі неміс еді... Алғашқы әскери тұтқындар Петропавлға 1914 жылдың соңында келді. Олар концлагерьлерде, казармаларда тұрып, теміржолда, ет консервілеу зауытында жұмыс істеп, көшелерді төсеп, тұрғын үйлер мен қойма үйлерін салды» [15, 65 б.].

Финндер, мордвалар және армяндар Петропавлда тек Ішкі істер министрлігінің Орталық статистика комитеті 1910 жылы шығарған «Города России в 1910 г.» жинағында ғана аталады. Этникалық құрам, тіпті қала халқының жалпы саны да Петропавлдың өзіндегі адамдар үшін жасалған ішкі, күнделікті өмір мен жағдайларға тікелей байланысты болды. Тарихи ретроспективада Петропавл халқы әрине үнемі өсіп отырды. Тек екі уақыт аралығы ғана ерекшелік құрайды: 1860-1862 және 1912-1913 жылдар. Дереккөздерде Петропавл халқы санының қысқару себептері айтылмайды. Алайда, төменде қарастырылған осы кезеңдегі оқиғалар қала халқы санының өзгеруіне әсер етті:

1860-1862 жылдардағы бірінші демографиялық құлдыраудың бір факторы Петропавл қаласы халқының санының азаюына әкелген - ол өрттер болды. 1864 жылғы Тобыл губерниясының естелік кітапшасында былай деп жазылған: «1861 жылдың мамырында болған соңғы өрт басқаларынан әлдеқайда ауыр болды, 400-ге дейін үй жанып кетті және көбінесе қаланың кедей тұрғындары зардап шекті. Дегенмен, әрбір өрттен кейін Петропавлға үкімет пен қайырымдылық жасаушылар көмектесті, сондықтан белсенді және саудагер қала қайтадан салынып, өзіне келтірілген жараларды

тез ұмытады» [16, 80 б.]. 1863 жылдың мамырында Петропавлда 4 ірі өрт болды, олар 81 құрылысты жойып, қала тұрғындарын қатты қорқытты, сондықтан өрттің жалғасуы туралы қауесеттер «көптеген тұрғындарды, өрттен зардап шеккендерді де, зардап шекпегендерді де барлық мүлкімен қаладан кетуге мәжбүр етті, біреулері жақын мандағы ауылдарға, екіншілері қала маңындағы уақытша тұрақтарға кетті» [3, 71 б.].

Петропавл тұрғындары санының азаюының тағы бір себебі Сібір желілік казак әскерінің 1861 жылы Сібір казак әскері (СКӘ) болып қайта құрылуы болғанын атап өткен жөн. Осы уақыттан бастап казак әскерінің міндеттерінен шекараны күзету қажеттілігі алынып тасталды, бұл басқа жерлерге ауыстырылған қажетті әскери қызметшілердің санын қысқартуы мүмкін.

Халық саны динамикасындағы екінші құлдырау 1912 жылы, біздің ойымызша, 1910 және 1911 жылдардағы астықтың шықпауы, сондай-ақ шөпті жойып, қысқа шөп дайындауға мүмкіндік бермеген ыстық пен жаңбырлардың салдарынан малдың азықсыз қалуымен түсіндіріледі. Нәтижесінде шаруалар күзде малды арзан бағаға өткізді, бұл сауда мен өңдеу өнеркәсібінің дамуына ықпал етті, бірақ шаруа мен малшының қалтасына соққы болды. Бұл қалаға уақытша еңбек миграциясын тудырды [3, 71 б.]. Осылайша, 1912 жылы халық санының азаюы алдыңғы 2 жылда аштық пен азықсыздық салдарынан қалаға жұмыс іздеп келген ауыл тұрғындарының кетуімен, климаттық жағдайлардың нашарлауымен және қоныс аударушылардың отанына кетуінің артуымен байланысты болды.

Петропавлдағы этнодемографиялық процестерге саяси және экономикалық себептер әсер етті, бұл қаланың этникалық құрамы мен халқының санын өзгертті, әсіресе Ресей империясындағы капиталистік қатынастардың қарқынды дамуына байланысты белсенді түрде жүрді. Ресеймен шекаралас қалаларда 1897 жылғы халық санағы бойынша келесі әлеуметтік сословиелер болды – жеке және тұқым қуалайтын дворяндар, шенеуніктер, көпестер, мешанелер, шаруалар, төменгі әскери шендер, отставкадағы әскери шендер, солдаттар, казактар, жер аударылған қоныстанушылар, шетелдік азаматтар.

Петропавл қаласы халқының сословиелік құрамы туралы мәліметтер бізде тек 1860 жылдан бастап бар, бұған дейін халық санын сословиелік принцип бойынша есепке алу жүргізілмеген. Қаланың дамуында көпестер сословиесі маңызды рөл атқарды. Қалада саудамен казактар да, шаруалар да айналысқанымен, адамға сауда жүргізуге рұқсат беретін куәлік берілгеннен кейін ғана ол көпестер қатарына жатқызылды. Қала элитасы қатарына дворяндар, шенеуніктер, қалада ұсынылған барлық діндердің дін қызметкерлері және құрметті азаматтар жатқызылды.

Петропавлдағы көпестердің саны 1864 жылы көбейді, бұл 1859 жылдан 1863 жылға дейінгі көптеген аштық жылдарының салдарынан болды, бұл туралы Красовский атап өтті [2, 69 б.]. Осы жылдары негізгі табысынан айырылған ең дәулетті шаруалар саудамен қосымша айналысуға мәжбүр болды, өйткені бұл қол жетімді шаруашылық түрлерінің ішіндегі ең тиімдісі еді. Алайда бұл үрдіс тұрақты болған жоқ. 1898 жылдан бастап-ақ сауда кәсіпорындарының ірілену процестеріне байланысты көпестер санының қысқаруы байқалады. XIX ғасырдың соңы мен XX ғасырдың басында теміржолдың пайда болуымен сауда одақтары мен шетелдік сауда фирмаларының өкілдіктері, қоймалар басты рөл атқара бастады, биржа мен банктер пайда болды, бұл алдыңғы кезеңмен салыстырғанда сауда формаларының неғұрлым жоғары даму деңгейін көрсетеді. Мұның бәрі ұсақ саудагерлер санының азаюына және ірі кәсіпорындардың айналымының ұлғаюына әкелді. Бірінші дүниежүзілік соғыстың басталуымен көпестер санының қысқаруы байқалады. «Обзор Акмолинской области за 1914 год» шолуында

былай делінген: «...ең қызған сауда кезінде соғыс жарияланды және шаруалар да, мал өнеркәсібімен айналысушылар да жәрменкелерді тастап, әскер қатарына қосылуға мәжбүр болды» [11, 37 б.] (Обзор, 1914:37). Әрине, соғыс ауыр әлеуметтік-экономикалық катаклизмдерді тудырды, олар Петропавлдың майдан шебінен алыс орналасқанына қарамастан, жергілікті тұрғындар мен жаңа қоныс аударушылардың өміріне әсер етті.

Қала тұрғындарының едәуір бөлігін, әсіресе қала мәртебесі пайда болғанға дейінгі кезеңде әскери шенділер мен олардың бөлімшелері құрады. XIX ғасырдың 60-жылдарының соңында әскери казактар санының азаюы және оған жауап ретінде шаруалар санының өсуі байқалады. Бұл екі себеппен түсіндіріледі: 1) «казактардың бір бөлігі жаңадан құрылған Жетісу казак әскеріне ауыстырылды»; 2) «1869 жылы офицерлерге, отставкадағы және қызмет етпеген казактарға казак сословиесінен шығуға рұқсат берілді» [17, 12 б.]. 1914 жылдан басталған мобилизация да Бірінші дүниежүзілік соғыс жылдарында әскерилер мен шенеуніктер санының азаюына себеп болған болуы мүмкін.

Солтүстік Қазақстанда шаруалар мен мешанелер санының алғашқы елеулі өсуі 1880 жылдардың басына жатады, ол кезде шаруалардың бір бөлігінің қоныс аударуын заңдастырған «Шаруалардың бос қазыналық жерлерге қоныс аударуы туралы уақытша ережелер» қабылданды. Барлық көрсетілген сословиелер өкілдері санының неғұрлым белсенді өсуі XIX ғасырдың 90-жылдарында шаруалардың белсенді қоныс аударуы және Ұлы Сібір теміржолының құрылысы басталғаннан, әсіресе, Столыпин аграрлық реформасы жылдарындағы шаруалардың өсуінен басталды. Солтүстік Қазақстанда қоныс аударушы шаруалардың қоныс аудару және бейімделу процесі әрқашан сәтті болған жоқ. Мәселен, 1914 жылы қоныс аударушылар үшін жер учаскелері «37000 десятинаға кем дайындалды, бұл жұмыстарды төлеу үшін 23000 рубль қажет болар еді» [11, 12-б.]. Бұл қысқарту басталған соғыс пен бөлінетін қаражаттың азаюынан болды. Нәтижесінде уезде қоныстанбақшы болған шаруалар Петропавлда қалып, 1914 және 1915 жылдары шаруалар санының күрт өсуіне әкелді.

Ұлы Сібір теміржолының құрылысы теміржолда жұмысшы кадрларының санын арттыру қажеттілігін тудырды. XIX ғасырдағы Петропавл өнеркәсібі ауылдық жерлердің егіншілік және мал шаруашылығы өнімдерін өңдеді, мұнда көптеген жұмысшылар жұмыс істеді. Қалада және оның төңірегінде май шайқау, былғары, май өндіру зауыттары, жел диірмендері мен жарма тартқыштар жұмыс істеді, онда ешқандай механизмдер болған жоқ. Бастапқыда өнеркәсіптік орындар олардың иелерінің негізгі сауда-дайындау қызметіне қосалқы кәсіп ретінде құрылды. Өнеркәсіптік кәсіпорындар негізінен көпестермен, сондай-ақ қоныс аударушы шаруалармен, казактармен, ішінара дворяндармен қалыптасты. Қаланың ірі кәсіпорындарында бу қозғалтқыштары қолданыла бастады.

Ақмола облысының шолулары Петропавл қаласындағы жұмысшылардың санын келтірмейді, оларды мешанелерге жатқызады. А.И. Семеновтың айтуынша, Петропавлдағы өнеркәсіптік пролетариат 1895 жылы теміржол шеберханалары ашылғаннан кейін пайда болды. Оның зауыт және қолөнер жұмысшылары түріндегі ізашарлары болды. 1881 жылы Петропавлда 406 жұмысшысы бар 57 шағын зауыт болды. Бұдан басқа, қолөнер шеберханалары да болды. 1893 жылы олардың саны 446 қолөнершісі бар 206-ға жетті. Шеберханалардан басқа, қалада жеке қолөнершілер де болды: нан пісірушілер, қасапшылар, ағаш ұсталары, тас қалаушылар, шатыр жабушылар, сылақшылар, су тасушылар. 1893 жылы барлық қолөнершілердің жалпы саны 843 адамды құрады [3, 57 б.]. «1912 жылы қалада 1678 жұмысшысы және 1266 мың

рубль өнімділігі бар 137 «фабрика» болды» [18, 81 б.]. Петропавл кәсіпорындары жұмысшылар саны және экономикалық айналымдары бойынша өсті. Мәселен, «1915 жылдың қыркүйегінде Петропавлда бүкілресейлік маңызы бар консерві зауыты ашылып, онда шамамен 1 мың жұмысшы жұмыс істеді» [19, 20 б.].

Ең аз санды азаматтар қатарына жер аударылғандар мен дворян емес тектен шыққан зиялылар жатты. Петропавлда мұндай зиялылардың болуы 1868-1887 жылдары тіркелген. Кейіннен Шолуларда олар мүлдем аталмайды. Мүмкін, олардың пайда болуы қаладағы оқу орындарының дамуымен байланысты болған шығар, олардың біріншісі - әйелдер училищесі 1864 жылы ашылды. 1882 жылы қалада әйелдер прогимназиясы, қалалық үш кластық училище, станицалық ерлер мен әйелдер училищелері, қырғыз балаларына арналған интернат және мешіттер жанындағы мектептер жұмыс істеді [1, 33-40 бб.]. Оқу орындарының пайда болуы оқыту үшін білімді адамдардың болуын талап етті, олар басқа сословиелерге жатқызылған различиндер еді.

XIX ғасыр мен XX ғасырдың басында Петропавл халқының этникалық құрамы мен санына саяси, әлеуметтік-экономикалық процестер өз рөлін атқарды. Петропавл қаласы қоғамының сословиелік құрылымының дамуына әсер еткен факторлар: 1) патша әкімшілігінің өңірдегі саясаты; 2) өңірдің экономикалық даму процестері (сауда формаларының өзгеруі, сауда кәсіпорындарының іріленуі, кәсіпорындар санының өсуі, өнеркәсіптің қалыптасуы, теміржол құрылысы); 3) Ресей империясындағы миграциялық процестер (шаруалардың қоныс аударуы, жер аудару, армияда қызмет ету).

Ең көп санды сословиелердің санының динамикасы келесі факторлардың әсерінен өсу жағына өзгерді: 1) Қазақ даласына қоныс аудару үдерісінің жандануымен; 2) Ұлы Сібір темір жолының салынуымен; 3) Темір жол құрылысына жер қажет болуына байланысты шаруалардың жер үлестерінің бір бөлігінің тартып алынуымен; 4) Шаруаларға бөлінген учаскелердегі жер өңдеу жағдайының нашарлығымен және 1910–1911 жылдардағы астықтың шықпаушылығы. Петропавлдағы шаруалар, мешандар және әскери сословиелер санына теріс әсер еткен факторлар: 1) Мещандардың жеткіліксіз қолөнерлік біліктілігіне байланысты күйреуі; 2) Бірінші дүниежүзілік соғыс жылдарында әскерге шақырылуы.

Қорытынды

XIX-XX ғасырдың басындағы Петропавл қаласының этнодемографиялық үрдістердің жалпы қорытындысы халық санының өсуі болды. Петропавл қаласы халқының өсуінің хронологиясын шартты түрде кезеңдерге бөлуге болады, олардың әрқайсысына әртүрлі тарихи құбылыстар тудырған көші-қон процестері әсер етті. Сонымен, XIX-XX ғасырдың басын шартты түрде 4 кезеңге бөлуге болады:

1. 1800-1860 жж. - реформаға дейінгі кезең, Ресейден келген іскер адамдар мен казактардың өздігінен қоныс аударуымен сипатталады;

2. 1860-1893 жж. - қалада Сібірдің ұлы теміржолы салынғанға дейінгі реформадан кейінгі кезең, негізінен Еуропалық Ресейден келген шаруалардың өздігінен қоныс аударуымен сипатталды, бұл әкімшілік тарапынан қолдау таппады;

3. 1893-1905 жж. - теміржол құрылысынан Столыпин реформасына дейінгі реформааралық кезең, Еуропалық Ресейден келген кәсіпкерлер мен шаруалардың ең көп ағынын тудырды;

4. 1905-1917 жж. – Столыпин реформасынан 1917 жылғы революцияға дейінгі кезең, ол халықты жаңа шаруалар, кәсіпкерлер және әскери тұтқындар контингентімен толықтырды.

Қарастырылып отырған кезеңде Петропавл халқы санының тез өсуі бұл уездік қаланың Дала өлкесінің ірі көлік және сауда-өнеркәсіп орталығына айналуымен түсіндіріледі, бұған Сібір теміржолы шешуші дәрежеде ықпал етті.

Осылайша, жоғарыда айтылғандардың негізінде бірқатар қорытынды жасауға болады:

Біріншіден, қаладағы әлеуметтік өзгерістер көрсеткіштерінің бірі халық санының динамикасы болып табылады, ал тарихи ретроспективада Петропавл үшін негізгі, анықтаушы факторлар - ол механикалық факторлар, әртүрлі себептер бойынша азаматтардың көші-қоны болды.

Екіншіден, халық санының өсуі бүкіл зерттеу кезеңінде орын алды, тек 1860 және 1892 жылдардағы кезеңдерді қоспағанда, олар алдыңғы жылдармен салыстырғанда қала тұрғындары санының қысқаруымен сипатталды. 1894 жылы Сібірдің ұлы теміржолы бойынша қозғалыс ашылғаннан кейін халық санының өсу процесі әлдеқайда қарқынды жүрді.

Үшіншіден, қала тұрғындары санының өсуіне әсер етті: отарлық әкімшіліктің қалаға көпестерді тарту жөніндегі іс-шаралары, шаруалардың қоныс аударуынан туындаған көші-қон, табиғи апаттар – өрттер, су тасқындары, егінсіздік, малдың қырылуы, эпидемиялар, қаладағы нашар санитарлық жағдай.

Ғасырда қала халқының негізгі бөлігін славяндар, татарлар мен қазақтар құрады, олардың арасында Орта Азиялықтар мен еврейлердің саны аз болды, ал XX ғасырдың басында оның этникалық құрамында немістер, поляктар, украиндар, мордвалар пайда болды.

Алғыс айту. Мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің қаржылық қолдауымен жүзеге асырылған АР23488712 «Тәуелсіз Қазақстанның шағын және моноқалаларының күнделікті өмірі (Шығыс өңірінің мысалында)» ГҚ жобасы аясында жазылды.

Әдебиет:

1. Морозов М.А. Петропавловск в дореволюционных литературных источниках. Очерки. - Ленинград, 1991. - 119 с.
2. Красовский М. Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами генерального штаба. Область сибирских киргизов. Т. 16, ч. II. - СПб., 1868.
3. Семенов А.И. Город Петропавловск за 200 лет /1752-1952/: исторический очерк. – Петропавловск, 1952. - 209 с.
4. Асылбеков М.Х. Развитие сети железных дорог Казахстана в конце XIX - начале XX века. Казахстан в канун Октября. / Под ред. проф. П.Г. Галузо. - Алма-Ата: Наука, 1968. – 284 с. – С.178-213.
5. Бекмаханова Н.Е. Многонациональное население Казахстана и Киргизии в эпоху капитализма (60-е годы XIX в. – 1917 г.). - М., 1986. – 242 с.
6. Петропавловск: Серия «История городов Казахстана» / Ред. В.Я. Басин, А.С. Елагин. - Алма-Ата: Наука, 1985. – 208 с.
7. Касымбаев Ж.К. Города Восточного Казахстана в 1861-1917 гг. – Алма-Ата: Наука, 1990. – 184 с.
8. Масанов Н.Э. и др. История Казахстана: народы и культуры: Учеб. пособие. - Алматы: Дайк-Пресс, 2000. - 608 с.
9. Толочко А.П. Омск в истории русско-казахских экономических, культурных и общественных связей (конец XIX – начало XX вв.): монография. – Омск: Издательство Омский государственный университет, 2010. – 176 с.
10. Щеглова Т.К. Ярмарки юга Западной Сибири в XIX - начале XX в.: Из истории формирования и развития всероссийского рынка. Барнаул: Изд-во АГУ, 2001. – 501 с.

11. Обзор Акмолинской области за 1913 год. Ведомость № 2 Омск, 1914 электронный ресурс URL <https://istmat.org/node/55720> (дата обращения: 10.01.2025).
12. Кабульдинов З.Е. Народ Казахстана: история и современность. – Алматы: Арман ПВ, 2007. – с. 174-175.
13. Самаркин С.В. Социально-демографические процессы в Северном Казахстане в конце XIX – первой четверти XX века. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата исторических наук. - Караганда, 2010. – 29 с.
14. СКГА Ф.158. Оп. 1. Д. 13. Л. 64.
15. Мелехин М.М. Немцы на границе Казахстана и Сибири (по документам Госархива Северо-Казахстанской области) // AUS SIBIRIEN – 2005. Научно-информационный сборник. – Тюмень, 2005. - с. 94
16. Памятная книжка для Тобольской губернии на 1864 год / издана делопроизводителем Тобольского губ. стат. комитета В. Ильиным. - Тобольск: Тип. Тобольского губ. правления, 1864. - 454 с.
17. Алексеев В.Н. Этапы и источники формирования славянского населения Казахстана в XVIII – начале XX века // Вестник Евразии (Москва), 2000. - № 2. - С. 5-21 URL <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-i-istochniki-formirovaniya-slavyanskogo-naseleniya-kazahstana-v-xviii-nachale-xx-veka> (дата обращения: 12.02.2025).
18. Северо-Казахстанская область: страницы летописи родного края. - Алматы: Казахстан, 1993. – 392 с.
19. Антонова И.В. Обрабатывающая промышленность Казахстана во второй половине XIX – начале XX вв. (на материалах Северного Казахстана. Автореферат на соискание ученой степени кандидата исторических наук. - А.-А., 1992 - 25 с. URL <https://cheloveknauka.com/obrabatyvayushchaya-promyshlennost-kazahstana-vo-vtoroy-pолоvine-xix-nachale-hh-vv-na-materialah-severnogo-kazahstana> (дата обращения: 22.02.2025).

References:

1. Morozov M.A. Petropavlovsk v dorevoljucionnyh literaturnyh istochnikah. Ocherki. - Leningrad, 1991. - 119 s.
2. Krasovskij M. Materialy dlja geografii i statistiki Rossii, sobrannye oficerami general'nogo shtaba. Oblast' sibirskih kirgizov. T. 16, ch. II. - SPb., 1868.
3. Semenov A.I. Gorod Petropavlovsk za 200 let /1752-1952/: istoricheskij ocherk. – Petropavlovsk, 1952. – 209 s.
4. Asylbekov M.H. Razvitie seti zheleznyh dorog Kazahstana v konce XIX - nachale XX veka. Kazahstan v kanun Oktjabrja. / Pod red. prof. P.G. Galuzo. - Alma-Ata: Nauka, 1968. – 284 s. – S.178-213
5. Bekmahanova N.E. Mnogonacional'noe naselenie Kazahstana i Kirgizii v jepohu kapitalizma (60-e gody XIX v. – 1917 g.). - M., 1986. – 242 s.
6. Petropavlovsk: Serija «Istorija gorodov Kazahstana» / Red. V.Ja. Basin, A.S. Elagin. – Alma-Ata: Nauka, 1985. - 208 s.
7. Kasymbaev Zh.K. Goroda Vostochnogo Kazahstana v 1861-1917 gg. – Alma-Ata: Nauka, 1990. – 184 s.
8. Masanov N.Je. i dr. Istorija Kazahstana: narody i kul'tury: Ucheb. posobie.-Almaty: Dajk-Press, 2000. – 608 s.
9. Tolochko A.P. Omsk v istorii russko-kazahskih jekonomicheskikh, kul'turnyh i obshhestvennyh svjazej (konec XIX - nachalo HH vv.): monografija. - Omsk: Izd-vo Om. gos. un-ta, 2010. – 176 s.
10. Shheglova T.K. Jarmarki juga Zapadnoj Sibiri v XIX - nachale XX v.: Iz istorii formirovaniya i razvitiya vserossijskogo rynka. - Barnaul: Izd-vo AGU, 2001. – 501 s.
11. Obzor Akmolinskoj oblasti za 1913 god. Vedomost' № 2 Omsk, 1914 jelektronnyj resurs URL <https://istmat.org/node/55720> (date of access: 10.01.2025).
12. Kabul'dinov Z.E. Narod Kazahstana: istorija i sovremennost'. – Almaty: Arman PV, 2007. – s.174-175.
13. Samarkin S.V. Social'no-demograficheskie processy v Severnom Kazahstane v konce XIX – pervoj chetverti HH veka. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata istoricheskikh nauk. - Karaganda, 2010. – 29 s.
14. SKGA F.158. Op. 1. D. 13. L. 64

15. Melehin M.M. Nemcy na granice Kazahstana i Sibiri (po dokumentam Gosarhiva Severo-Kazahstanskoy oblasti) // AUS SIBIRIEN – 2005. Nauchno-informacionnyj sbornik. - Tjumen', 2005. - S. 94
16. Pamjatnaja knizhka dlja Tobol'skoj gubernii na 1864 god/ izdana deloproizvoditelem Tobol'skogo gub. stat. komiteta V. Il'iny'm .– Tobol'sk: Tip. Tobol'skogo gub. pravlenija, 1864. – 454 s.
17. Alekseenko V.N. Jetapy i istochniki formirovaniya slavyanskogo naseleniya Kazahstana v XVIII – nachale XX veka // Vestnik Evrazii (Moskva), 2000. - № 2. - S. 5-21 URL <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-i-istochniki-formirovaniya-slavyanskogo-naseleniya-kazahstana-v-xviii-nachale-xx-veka> (date of access: 12.02.2025).
18. Severo-Kazahstanskaja oblast': stranicy letopisi rodnogo kraja. - Almaty: Kazahstan, 1993. – 392 s.
19. Antonova I.V. Obrabatyvajushhaja promyshlennost' Kazahstana vo vtoroj polovine XIX – nachale HH vv. (na materialah Severnogo Kazahstana. Avtoreferat na soiskanie uchenoj stepeni kandidata istoricheskikh nauk. - A.–A., 1992. - 25 s. URL // <https://cheloveknauka.com/obrabatyvayuschaya-promyshlennost-kazahstana-vo-vtoroy-polovine-xix-nachale-hh-vv-na-materialah-severnogo-kazahstana> (date of access: 22.02.2025)

Information about the authors:

Abuov N.A. – Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Director of the Branch of the Institute of History and Ethnology named after Ch.Valikhanov in Petropavlovsk, Petropavlovsk, Kazakhstan, e-mail: abuovnur@mail.ru;

Bekmurzina A.N. – corresponding author, Master of Humanities, Senior Lecturer at the Department of «History of Kazakhstan and Law», Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan, e-mail: assel-2009@list.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-142-147

УДК 334.021

МРНТИ 71.01.00

ОСОБЕННОСТИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ**Салтурина А.М.¹, Протасова О.В.^{2*}**¹*Проектный офис ТОО «Казахстанский центр коммерциализации технологий»
Астана, Казахстан*^{2*}*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан***Автор для корреспонденции: protasovaov@mail.ru***Аннотация**

В последние годы Казахстан активно развивает инновационную инфраструктуру и предпринимает шаги по созданию благоприятных условий для внедрения научно-технических разработок в реальный сектор экономики. Рассматриваются ключевые факторы, влияющие на процесс коммерциализации технологий, такие как государственная поддержка, наличие венчурного капитала, взаимодействие научных учреждений с бизнесом и правовое регулирование. Особое внимание уделяется анализу существующих программ и инициатив, направленных на стимулирование инновационной активности, а также выявлению барьеров, с которыми сталкиваются стартапы и предприятия на пути к рынку.

Вывод на рынок инновационной продукции предполагает очень сложный путь прохождения от генерации идей, проведения фундаментальных исследований до построения инновационного бизнеса и вывода готовой продукции на рынок до конечного потребителя. Успешная коммерциализация позволяет повысить добавленную стоимость, укрепить конкурентоспособность бизнеса и страны в целом.

Исследование основывается на данных государственных и частных организаций, а также на примерах успешных кейсов коммерциализации технологий в Казахстане. Выводы работы могут быть полезны для разработчиков технологий, инвесторов и политиков, заинтересованных в дальнейшем развитии инновационной экономики страны.

Ключевые слова: коммерциализация науки, патент, объект интеллектуальной собственности.

**ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯНЫ КОММЕРЦИЯЛАНДЫРУ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ****Салтурина А.М.¹, Протасова О.В.^{2*}**¹*«Қазақстандық технологияларды коммерцияландыру орталығы» ЖШС
Жобалық кеңсенің басшысы, Астана, Қазақстан*^{2*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан***Хат-хабар үшін автор: protasovaov@mail.ru***Аңдатпа**

Соңғы жылдары Қазақстан инновациялық инфрақұрылымды белсенді дамытуда және экономиканың нақты секторына ғылыми-техникалық әзірлемелерді енгізу үшін қолайлы жағдайлар жасау жөнінде қадамдар жасауда. Мемлекеттік қолдау, венчурлық капиталдың болуы, ғылыми мекемелердің бизнеспен өзара әрекеттесуі және құқықтық реттеу сияқты технологияларды коммерцияландыру процесіне әсер ететін негізгі факторлар қарастырылады. Инновациялық белсенділікті ынталандыруға бағытталған қолданыстағы бағдарламалар мен бастамаларды талдауға, сондай-ақ стартаптар мен кәсіпорындардың нарыққа жету жолындағы кедергілерін анықтауға ерекше назар аударылады.

Инновациялық өнімді нарыққа шығару идеяларды қалыптастырудан, іргелі зерттеулер жүргізуден инновациялық бизнесті құруға және дайын өнімді нарыққа түпкілікті тұтынушыға дейін жеткізудің өте күрделі жолын болжайды. Табысты коммерцияландыру қосылған құнды арттыруға, бизнестің және тұтастай елдің бәсекеге қабілеттілігін нығайтуға мүмкіндік береді.

Зерттеу мемлекеттік және жеке ұйымдардың деректеріне, сондай-ақ Қазақстандағы технологияларды коммерцияландырудың табысты кейстерінің мысалдарына негізделеді. Жұмыстың қорытындылары елдің инновациялық экономикасын одан әрі дамытуға мүдделі технологияларды әзірлеушілер, инвесторлар және саясаткерлер үшін пайдалы болуы мүмкін.

Кілт сөздер: ғылымды коммерцияландыру, патент, зияткерлік меншік объектісі.

FEATURES OF TECHNOLOGY COMMERCIALIZATION IN KAZAKHSTAN

Salturina A.M.¹, Protasova O.V.^{2*}

¹*Head of the Project Office Kazakhstan Technology Commercialization Center LLP
Astana, Kazakhstan*

^{2*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: protasovaov@mail.ru*

Abstract

In recent years, Kazakhstan has been actively developing innovative infrastructure and taking steps to create favorable conditions for the introduction of scientific and technical developments into the real sector of the economy. The key factors influencing the process of technology commercialization are considered, such as government support, the availability of venture capital, the interaction of scientific institutions with business and legal regulation. Special attention is paid to the analysis of existing programs and initiatives aimed at stimulating innovation activity, as well as identifying barriers that startups and enterprises face on their way to the market.

Bringing innovative products to the market involves a very difficult path from generating ideas, conducting fundamental research to building an innovative business and bringing finished products to the market to the end consumer. Successful commercialization makes it possible to increase added value, strengthen the competitiveness of business and the country as a whole.

The research is based on data from public and private organizations, as well as on examples of successful cases of technology commercialization in Kazakhstan. The conclusions of the work can be useful for technology developers, investors and politicians interested in the further development of the country's innovative economy.

Keywords: commercialization of science, patent, object of intellectual property.

Введение

Развитие науки – важное направление госполитики. 1 октября 2015 года Казахстан принял Закон «О коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности», позволило обеспечить погружение научных исследований в потребности рынка, дав возможность внедрить в трудовые процессы наукоемкие технологии и простимулировав предпринимательский сектор принять деятельное участие в научных проектах. Этот закон создал правовую основу для взаимодействия науки и бизнеса, упрощая процесс трансфера технологий и уменьшая бюрократические барьеры. Формирование рабочей системы коммерциализации итогов научно-технической деятельности должно быть главным инструментом для ввода на рынки перспективных инновационных продуктов или технологий. Это трансформирует научную идею в рыночный продукт. В рамках данного процесса особое внимание предоставляется развитию стартапов, формированию технопарков и бизнес-инкубаторов, а также созданию культуры инновационного предпринимательства. 1 июля 2024 года в Казахстане принят новый Закон «О науке и технологической политике», который направлен на дальнейшее развитие научной экосистемы. Проблемы коммерциализации широко обсуждались на Первом Евразийском форуме коммерциализации науки 10 октября 2024 года в г. Алматы.

Сама коммерциализация результатов научной и научно-технической деятельности является вопросом насущным, поскольку общество ждет от науки эмпирические

результаты использования отечественных разработок в экономике и обозначенной трансформации казахстанской научной системы, поэтапно настроенной на конкретные итоги. Президент РК Касым-Жомарт Токаев в своих выступлениях ранее отмечал: науке нужно быть ориентированной на новинки техпроизводства, которые сделают Казахстан конкурентоспособным. Он акцентирует необходимость создания инновационной экосистемы, способной поддерживать и развивать научные достижения, превращая их в продукцию и услуги, востребованные на внутреннем и международном рынках. Существенным аспектом этой стратегии является усиление взаимодействия между научными учреждениями, промышленностью и государством, что должно способствовать более эффективному использованию научного потенциала страны для решения актуальных экономических и социальных задач.

Материалы и методы исследования

На текущий момент к основным «проблемным» точкам процесса коммерциализации в стране можно отнести недостаток профессионалов по вопросам коммерциализации. Большую роль играют офисы коммерциализации технологий, которые обеспечивают связь между научными исследованиями и их практическим применением. Наука и бизнес должны и могут работать вместе, создавая условия для успешного внедрения инноваций. Также тема, которая особо актуальна, – это интеллектуальная собственность и механизмы ее защиты, действующие в нашей стране.

Эффективная защита интеллектуальной собственности стимулирует инвестиции в научные исследования и разработки, а также способствует формированию конкурентоспособной экономики, основанной на знаниях и инновациях. Патенты в Казахстане выдаются на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и селекцию. Каждая из этих сфер представляет интерес, поскольку у всех свои особенности в области охраны и защиты научных, инженерных и селекционных разработок. В соответствии с пунктом 1 статьи 7 Патентного закона Республики Казахстан к полезной модели относятся **технические решения** в любой области, относящиеся к продукту (устройству, веществу), способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств), а также применению известного продукта или способа по новому назначению либо нового продукта по определенному назначению, за исключением терапевтических и хирургических способов лечения людей или животных.

Полезной модели предоставляется правовая охрана, если она является новой и промышленно применимой.

Практика показывает, что получить патент на какую-либо полезную модель в РК во многом проще и доступнее финансово, чем на изобретение, так как соискателю не придется сталкиваться со строгой экспертизой заявок. Если на патентирование, от подачи до получения, уйдет около полугода, то для изобретения срок ожидания составляет в пределах полутора лет. Однако, на полезную модель приходится меньший срок охраны: только 8 лет (5 лет с возможностью продления регистрации еще на 3 года), тогда как патент на изобретение предоставляется на период в 20 лет, а в отдельных случаях – продляется еще на 5. Таким образом, полезные модели предоставляют более быструю, но краткосрочную защиту, что может быть удобным для быстро развивающихся технологий, тогда как патенты на изобретения обеспечивают продолжительную защиту для более фундаментальных и значимых инноваций.

Специалистами Национального института интеллектуальной собственности QAZPATENT в 2024 году выдано 10000 патентов на полезные модели, что является важным индикатором успешного развития интеллектуальной собственности в

Казахстане. Это достижение имеет особое значение в рамках Глобального инновационного индекса (ГИИ). В результате анализа ГИИ-2024, по критерию "Число патентных заявок на полезную модель, поданных в национальный патентный орган, на миллиард долларов ВВП по ППС", Казахстан занимает 10-е место, что подчеркивает высокий уровень изобретательской активности и внедрения инновационных технологий в экономику (данные за 2023 год).

Полезные модели, часто называемые «краткосрочными патентами», играют важную роль в стимулировании постепенных инноваций. На протяжении многих лет они эффективно защищают изобретения в различных отраслях, включая машиностроение, сельское хозяйство, фармацевтику и экологические технологии.

Достижение данной отметки свидетельствует о стремлении Казахстана занять лидирующие позиции в регионе в области инноваций и технологий. При этом основная часть патентов на полезные модели в Казахстане связана с инициативами, которые прямо поддерживают ключевые цели устойчивого развития страны.

Результаты исследования

Годовые отчеты РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» говорят, что в последние годы ученые и изобретатели получают патенты больше на полезные модели, нежели на изобретения. Если сравнивать с полезными моделями, они обеспечены более обширной правовой охраной. Причина – присутствие в законодательстве такого определения как «эквивалентные существенные признаки». Исходя из защиты прав это приоритетно в момент установления нарушения. Нарушение прав на патент фиксируется если в продукте используются все существенные признаки независимого пункта формулы патента. Это означает, что изобретения обладают более надежной защитой, позволяющей владельцам патентов более эффективно защищать свои права и предотвращать несанкционированное использование их технологий, что особенно актуально для сложных и технологически насыщенных разработок.

То есть, патент на изобретение сложнее подвергнуть копированию, не нарушив при этом патент, но, в то же время, не каждый объект способен защитить патент на изобретение. Патент на изобретение дает более значительный спектр защиты, вбирая различные технические решения, в том числе процессы, методы и композиции веществ. Однако, патент на полезную модель может защитить только решения, условно отнесенные к устройствам. Это подтверждает, что полезные модели включают только конструктивные особенности изделий, оставляя без охраны методики и технологические процессы, которые защищаются исключительно патентами на изобретения.

Обсуждение

В 2022 году в Республике Казахстан было заключено всего 118 договоров по объектам интеллектуальной собственности (без товарных знаков), в том числе 85 лицензионных договоров на использование ОИС и 33 договора уступки ОИС. Итого уровень коммерциализации ОИС в нашей стране в 2022 году составил 7,1% (Источник: годовые отчеты РГП «НИИС» за 2007-2021 годы). Этот показатель свидетельствует о необходимости дальнейшего развития механизмов коммерциализации и усиления поддержки инновационной деятельности. Для повышения уровня коммерциализации требуется улучшение взаимодействия между научными учреждениями и промышленностью, повышение осведомленности о возможностях защиты интеллектуальной собственности и развитие инфраструктуры, поддерживающей инновации, включая технопарки, бизнес-инкубаторы и венчурные фонды.

По данным Национального института интеллектуальной собственности QAZPATENT в 2022 году было зарегистрировано 838 заявок на изобретения, а в 2023

году это число увеличилось до 917, что соответствует приросту в 9,4%. В первом полугодии 2024 года также наблюдается заметный рост заявок – до 559, что на 24,8% больше по сравнению с таким же периодом 2023 года.

Количество выданных патентов за первое полугодие 2024 года достигло 277, что на 11,7% больше, чем в аналогичном периоде 2023 года.

Международное патентование через систему РСТ (Договор о патентной кооперации) становится все более востребованным среди казахстанских изобретателей. В 2023 году было подано 26 заявок по РСТ, что на 8,3% больше, чем в 2022 году. В первом полугодии 2024 года число заявок, поданных через QAZPATENT по процедуре РСТ, возросло до 18, что на 38,5% превышает показатели прошлого года, что свидетельствует о растущем интересе казахстанских ученых и компаний к международной защите своих изобретений.

Заключение

Коммерциализация науки – это процесс преобразование научных исследований и разработок в коммерчески успешные продукты или услуги. Это включает в себя привлечение финансирования, партнерство с бизнесом, лицензирование технологий и другие способы монетизации научных открытий. Важными аспектами коммерциализации являются охрана ИС, проведение маркетинговых исследований и выработка стратегий вывода на рынок. Коммерциализация науки имеет целью превратить научные достижения в действительности выгоды для общества и экономики, способствуя созданию новых рабочих мест, улучшению качества жизни и уселению конкурентоспособности национальной экономики.

Инновации, возникающие в результате научных исследований, охватывают такие сферы, как здравоохранение, экология, благосостояние, образование, промышленное применение и повседневная жизнь, достигают наибольшей эффективности, когда они находятся в руках тех, кто способен максимально воспользоваться их потенциалом.

Вывод инноваций на рынок через коммерциализацию приносит экономические преимущества. Лицензирование технологий другим компаниям или создание новых стартапов способствует увеличению доходов и созданию рабочих мест на местном и региональном уровнях, а также имеет потенциал для международного воздействия.

Коммерциализация создает возможности для сотрудничества с отраслевыми партнерами, инвесторами и другими организациями. Такие партнерства могут обеспечить дополнительные источники финансирования для дальнейших научных исследований в университетах. Компании имеют возможность генерировать доход, который можно перенаправить на исследования, покрытие расходов, связанных с коммерциализацией, и поддержку развития бизнеса.

Литература:

1. Годовые отчеты РГП «НИИС» за 2007-2022 годы. Электронный ресурс qazpatent.kz.
2. Закон Республики Казахстан от 1 июля 2024 года № 103-VIII «О науке и технологической политике». Электронный ресурс adilet.zan.kz
3. «О коммерциализации результатов научной и (или) научно-технической деятельности» / Закон Республики Казахстан от 31 октября 2015 года № 381-V ЗРК. Электронный ресурс adilet.zan.kz
4. Закон Республики Казахстан от 18 февраля 2011 года № 407-IV «О науке» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.07.2024 г.). Электронный ресурс adilet.zan.kz

References:

1. Annual reports of RSE "NIIS" for 2007-2022. Electronic resource qazpatent.kz.

2. Law of the Republic of Kazakhstan dated July 1, 2024 No. 103-VIII "On Science and Technological Policy" Electronic resource adilet.zan.kz
3. "On the commercialization of the results of scientific and (or) scientific and technical activities" Law of the Republic of Kazakhstan dated October 31, 2015 No. 381-V ЗРК. Electronic resource adilet.zan.kz
4. Law of the Republic of Kazakhstan dated February 18, 2011 No. 407-IV "On Science" (with amendments and additions as of July 22, 2024) Electronic resource adilet.zan.kz

Information about the authors:

Salturina A.M. – Head of the Project Office Kazakhstan Technology Commercialization Center LLP Astana, Kazakhstan; e-mail: s_ardak88@mail.ru;

Protasova O.V. – corresponding author, Senior Lecturer, Department of Economics, Accounting and Finance, Master's Degree, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: protasovaov@mail.ru.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР /
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-148-154

УДК 332.14

МРНТИ 81.00.00

ОЦЕНКА УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН ПРОДУКТАМИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Асаубаев Р.Ш.^{1*}, Сиволап В.Н.¹, Витмер С.С.¹, Сарычев С.М.¹, Кехян Г.Г.¹

^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: Kandidatru@mail.ru

Аннотация

В статье проведен анализ обеспеченности населения Республики Казахстан мясной и молочной продукцией в период с 2012 по 2022 год. Исследование включает сравнительный анализ динамики поголовья скота и птицы, объемов производства мяса и молока, а также численности населения по областям. Результаты анализа отражают уровень обеспеченности страны и каждой области в отдельности указанными продуктами в соответствии среднелюдовой физиологической норме потребления. Это позволяет понять текущую ситуацию и тенденции развития сельскохозяйственных отраслей в контексте потребностей населения.

Ключевые слова: Казахстан, мясо, молочные продукты, население, физиологические нормы.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ХАЛҚЫН МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ӨНІМДЕРІМЕН ҚАМТУ ДЕҢГЕЙІН БАҒАЛАУ

Асаубаев Р.Ш.^{1*}, Сиволап В.Н.¹, Витмер С.С.¹, Сарычев С.М.¹, Кехян Г.Г.¹

^{1*} «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» ҚЕАҚ

Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: Kandidatru@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада 2012 жылдан 2022 жылға дейінгі кезеңде Қазақстан Республикасы халқының ет және сүт өнімдерімен қамтамасыз етілуіне талдау жасалған. Зерттеуде мал және құс басының динамикасына, ет және сүт өндірісінің көлеміне салыстырмалы талдау, сондай-ақ аймақтар бойынша халық саны. Талдау нәтижелері жан басына шаққандағы тұтынудың орташа физиологиялық нормасына сәйкес елдің және әрбір өңірдің осы өнімдермен жеке-жеке қамтамасыз етілу деңгейін көрсетеді. Бұл халықтың сұранысы тұрғысынан ауыл шаруашылығы салаларын дамытудың қазіргі жағдайы мен тенденцияларын түсінуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: Қазақстан, ет, сүт өнімдері, халық саны, физиологиялық нормалары.

**ASSESSMENT OF THE LEVEL OF PROVIDING THE POPULATION
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN WITH LIVESTOCK PRODUCTS**

Asaubayev R.Sh.^{1*}, Sivolap V.N.¹, Vitmer S.S.¹, Sarychev S.M.¹, Kekhyan G.G.¹

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavl, Kazakhstan*

**Corresponding author: Kandidatru@mail.ru*

Abstract

The article analyses the provision of the population of the Republic of Kazakhstan with meat and dairy products in the period from 2012 to 2022. The study includes a comparative analysis of the dynamics of livestock and poultry population, meat and milk production volumes, as well as the number of population by regions. The results of the analysis reflect the level of provision of the country and each region separately with these products in accordance with the average per capita physiological norm of consumption. This allows us to understand the current situation and trends in the development of agricultural industries in the context of the needs of the population.

Keywords: Kazakhstan, meat, dairy products, population, physiological standards.

Введение

Животноводство играет важную роль в обеспечении человека продуктами питания. Необходимые белки и незаменимые аминокислоты, жиры и витамины поступают в организм человека с мясными и молочными продуктами. Так, согласно утвержденным научно обоснованным физиологическим нормам потребления продуктов питания, приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 9 декабря 2016 года № 503, среднедушевая норма потребления молочных продуктов составляет 301 кг/год, мяса и мясопродуктов – 78,4 кг/год [1].

Как показывает практика экономически развитых стран, с увеличением жизненного уровня населения потребление продуктов животноводства увеличивается в 1,5 раза [2]. Следовательно, обеспечение этими продуктами не только формирует продовольственную независимость, но и является залогом формирования здоровой нации.

В своих исследованиях мы ставили целью изучить обеспеченность продуктами животноводства населения Казахстана в целом и отдельно по областям. Результаты этих исследований позволят сделать выводы о наличии продуктов животноводства, предложить пути развития данной отрасли не только с целью удовлетворения внутренних потребностей страны, но и развития экспортного потенциала. Основой наших исследований служили статистические данные, а также расчёты, проведённые при помощи компьютерных программ.

Методы исследования

Производство молока и мяса обусловлено несколькими ключевыми факторами, включая поголовье скота и птицы, а также их продуктивность. В свою очередь продуктивность определяется скоростью роста животных, уровнем молочной и мясной продукции. Этот аспект включает в себя такие факторы, как генетика, кормление, условия содержания и здоровье животных. Поголовье же отражает количество животных, доступных для производства, включая крупный рогатый скот, овец, коз, свиней, верблюдов, лошадей и птиц. Чем больше животных, тем выше уровень потенциально производимого молока и мяса.

Результаты и дискуссия

Исторический анализ представлен в таблице 1, что наибольшая численность поголовья большинства видов сельскохозяйственных животных была достигнута в 1990

году. Крупного рогатого скота – около 10 млн. голов, овец и коз – свыше 35 млн., свиней – свыше 3 млн., лошадей – 1,5 млн., верблюдов – около 140 тыс. и птицы – около 60 млн. голов. Этот факт является ключевым для определения ресурсного потенциала, необходимого для поддержания такого уровня поголовья животных. При оценке ресурсного потенциала следует учитывать не только само количество животных, но и доступность ресурсов, необходимых для их содержания и производства. К ним следует отнести кормовую базу, пастбища, трудовые ресурсы, помещения и оборудование.

Анализ поголовья различных видов животных с 1998 по 2022 год показывает следующие тенденции. Поголовье крупного рогатого скота увеличилось с 3957 до 8538 тыс. голов, что составляет 116%. Овцы и козы увеличились с 9526 до 21786 тыс. голов (рост на 128%). Поголовье свиней снизилось с 891 тыс. до 705 тыс. голов (-21%). Численность лошадей выросла с 986 до 3856 тысяч голов (рост на 291%). Верблюды увеличились с 95 до 259 голов (рост на 172%). Поголовье птицы выросло с 17 до 49 миллионов голов (рост на 188%).

Таблица 1. Динамика поголовья скота и птицы в Республике Казахстан, тыс. голов

Виды сельскохозяйственных животных	1990 год	1998 год	2010 год	2022 год
Крупный рогатый скот	9 757,2	3 957,9	6 175,3	8 538,1
Овцы и козы	35 660,5	9 526,5	17 988,1	21 786,0
Свиньи	3 223,8	891,8	1 344,0	705,0
Лошади	1 626,3	986,3	1 528,3	3 856,0
Верблюды	143,0	95,8	169,6	259,1
Птица, млн. голов	59,9	17,0	32,8	49,8

Имеющийся уровень поголовья на конец 2022 года обеспечил производство 1240,6 тыс. тонн мясной продукции и 6368,2 тыс. тонн молока. Однако, эти данные не отображают истинной картины уровня обеспеченности населения мясной и молочной продукцией. Важным показателем, характеризующим это состояние, является производство продукции в пересчете на душу населения. Для этого нами были изучены данные о численности населения в разрезе областей Республики Казахстан, представленные в таблице 2. Согласно расчётам, темпы роста населения Республики Казахстан за период с 2012 по 2022 год составляют в среднем 1,58% в год. За 10 лет численность населения Республики увеличилась на 17%, равный или более высокий рост наблюдается в Мангистауской – 37%, Атырауской – 25% и Актыбинской – 17%, областях, а также в городах республиканского значения: Астана – 74%, Алматы – 45%. Отрицательная динамика отмечена в областях: Восточно-Казахстанская – 47%, Алматинская – 27%, Туркестанская – 20%, Карагандинская – 16%, Северо-Казахстанская – 8% и Костанайская – 5%.

Таблица 2. Динамика численности населения Республики Казахстан по областям, чел.

Регион	2012 год	2017 год	2022 год
Республика Казахстан	16 673 933	17 918 214	19 503 159
Абай	-	-	611 888
Акмолинская	731 399	734 369	785 708
Актыбинская	786 390	845 679	916 750
Алматинская	1 908 785	1 983 465	1 478 496
Атырауская	542 959	607 528	681 241

Западно-Казахстанская	612 581	641 513	683 327
Жамбылская	1 055 822	1 115 307	1 209 665
Жетісу	-	-	698 757
Карагандинская	1 357 969	1 382 734	1 134 966
Костанайская	879 635	879 134	835 686
Кызылординская	712 899	773 143	823 251
Мангистауская	545 789	642 824	745 909
Павлодарская	747 167	757 014	756 511
Северо-Казахстанская	583 772	563 300	539 111
Туркестанская	2 621 472	1 966 336	2 088 510
Ұлытау	-	-	220 913
Восточно-Казахстанская	1 395 060	1 389 568	732 966

Темпы увеличения производства мяса за период составляют в среднем 3,93% в год, производства молока – 2,76% в год, что выше, чем темпы роста численности населения. Тем не менее судить о самообеспеченности страны и каждой области данными видами продукции можно по результатам пересчета производства на душу населения. Так, при среднелюдиной физиологической норме в 78,4 кг мясной продукции в год, производство мясной продукции в Республике является недостаточным – 63,6 кг/год по состоянию на конец 2022 года и 50,7 кг/год на конец 2012 представлено таблицы 3. В то время, как увеличение производства мяса за период с 2012 по 2022 год составило 47%, увеличение показателя обеспеченности возросло на 25%.

Областями, удовлетворяющими потребностям производства мясной продукции по состоянию на конец 2022 года, являются 10 областей: Абайская – 167,5 кг/год, Акмолинская – 163,4 кг/год, Восточно-Казахстанская – 133,9 кг/год, Алматинская – 119,8 кг/год, Северо-Казахстанская – 119,5 кг/год, Жетысуская – 91,9 кг/год, Улытауская – 86,5 кг/год, Актюбинская – 80,6 кг/год, Павлодарская – 79,8 кг/год, Западно-Казахстанская – 79,0 кг/год. Наибольшее увеличение этого показателя зафиксировано в Акмолинской области – с 57,2 до 163,4 (186%). Это обусловлено ростом показателя убоя скота в 3 раза и относительно низким увеличением численности населения (7%). Наименьшие показатели отмечены в Мангистауской – 15,4 кг/год, Кызылординской – 25,6 кг/год и Атырауской – 45,1 кг/год областях.

Таблица 3. Производство мяса по областям всего и в расчете на душу населения

Регион	2012 год		2017 год		2022 год	
	всего, тыс. тонн	на душу населения, кг	всего, тыс. тонн	на душу населения, кг	всего, тыс. тонн	на душу населения, кг
Республика Казахстан	844,7	50,7	1 017,6	56,8	1 240,6	63,6
Абай	-	-	-	-	102,5	167,5
Акмолинская	41,8	57,2	61,3	83,5	128,4	163,4
Актюбинская	60,0	76,3	67,8	80,2	73,8	80,6
Алматинская	174,1	91,2	211,7	106,7	177,1	119,8
Атырауская	24,8	45,7	25,5	42,0	30,7	45,1
Западно-Казахстанская	35,8	58,4	43,3	67,5	54,0	79,0
Жамбылская	50,8	48,1	65,4	58,6	78,9	65,3
Жетісу	-	-	-	-	64,2	91,9

Карагандинская	65,8	48,5	78,0	56,4	68,6	60,5
Костанайская	57,9	65,8	52,9	60,2	52,7	63,1
Кызылординская	16,4	23,0	18,2	23,5	21,1	25,6
Мангистауская	5,4	9,9	5,7	8,9	11,5	15,4
Павлодарская	38,4	51,4	52,3	69,1	60,4	79,8
Северо-Казахстанская	51,0	87,4	54,7	97,1	64,4	119,5
Туркестанская	95,6	36,5	120,8	61,4	129,7	62,1
Ұлытау	-	-	-	-	19,1	86,5
Восточно-Казахстанская	126,6	90,7	159,7	114,9	98,1	133,9

С начала 2017 года производство молока в Республике Казахстан поддерживается на достаточном уровне для самообеспечения страны. Среднедушевая норма потребления молока составляет 301 кг/год. Данный показатель удовлетворен в 13 областях страны представлено в таблицы 4. Область с самым высоким уровнем производства молока – Северо-Казахстанская, с показателем 1201,7 кг/год. Однако, недостаточный уровень производства молока отмечается в 4 областях: Мангистауская - 8 кг/год, Атырауская – 107,3 кг/год, Кызылординская – 121,6 кг/год и Жамбылская – 271,6 кг/год.

Сравнение данных о производстве мясной продукции и молока свидетельствует о более высоком уровне удовлетворенности потребностей населения в молочных продуктах по сравнению с мясом.

Таблица 4. Производство молока всех видов, всего и в расчете на душу населения

Регион	2012 год		2017 год		2022 год	
	всего, тыс. тонн	на душу населения, кг	всего, тыс. тонн	на душу населения, кг	всего, тыс. тонн	на душу населения, кг
Республика Казахстан	4 851,6	291,0	5 503,4	307,1	6 368,2	326,5
Абай	-	-	-	-	575,7	940,9
Акмолинская	305,7	418,0	385,3	524,7	408,6	520,1
Актюбинская	328,8	418,1	315,4	373,0	372,7	406,5
Алматинская	672,2	352,2	723,4	364,7	537,6	363,6
Атырауская	57,3	105,5	62,1	102,2	73,1	107,3
Западно-Казахстанская	223,6	365,0	231,9	361,5	240,3	351,7
Жамбылская	284,1	269,1	306,2	274,5	340,6	281,6
Жетісу	-	-	-	--	334,5	478,7
Карагандинская	357,9	263,6	456,7	330,3	432,7	381,3
Костанайская	332,3	377,8	384,1	436,9	421,9	504,8
Кызылординская	78,3	109,8	89,8	116,1	100,1	121,6
Мангистауская	9,1	16,7	11,7	18,2	6,0	8,0
Павлодарская	351,4	470,3	371,0	490,1	429,7	568,0
Северо-Казахстанская	447,8	767,1	546,1	969,5	647,9	1 201,7
Туркестанская	660,7	252,0	734,4	373,5	776,7	371,9
Ұлытау	-	-	-	-	119,0	538,7
Восточно-Казахстанская	740,1	530,5	879,6	633,0	497,9	679,3

Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы и предложения:

- обеспеченность населения Республики Казахстан основными продуктами животноводства играет важную роль в поддержании здоровья нации, продовольственной независимости и развитии экспортного потенциала;

- хотя по отдельным видам сельскохозяйственных животных и не достигнуто их максимально возможное поголовье, темпы роста производства молока и мяса опережают темпы роста населения страны;

- в результате проведенных исследований установлено, что производство молока полностью удовлетворяет среднедушевым физиологическим нормам потребления, а по мясу этот показатель пока не достигнут;

- особое внимание следует уделить темпам наращивания производства мяса, путем развития мясных отраслей животноводства.

Литература:

1. Электронный ресурс: об утверждении научно обоснованных физиологических норм потребления продуктов питания. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014674>
2. Электронный ресурс: статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства. <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/>
3. Абдиев, А.А. Продовольственная безопасность Казахстана: теория, проблемы и решения. – Алматы: Экономика, 2019. – 350 с.
4. Жумабеков, А.Т. Экономика аграрного сектора Республики Казахстан. – Нур-Султан: Фолиант, 2021. – 420 с.
5. Кенжегузин, М.Б. Проблемы продовольственной безопасности и устойчивого развития АПК Казахстана. – Алматы: Гылым, 2017. – 280 с.
6. Нурмагамбетов, К.Н. Рынок сельскохозяйственной продукции и продовольствия в Казахстане. – Астана: Елорда, 2015.

References:

1. Electronic Resource: On the Approval of Scientifically Sound Physiological Norms for Food Consumption. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014674> {<https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014674>}
2. Electronic Resource: Statistics on Agriculture, Forestry, Hunting, and Fishing. <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/>
3. Abdiev, A.A. Food Security in Kazakhstan: Theory, Problems, and Solutions. – Almaty: Ekonomika, 2019. – 350 p.
4. Zhumabekov, A.T. Economics of the Agricultural Sector of the Republic of Kazakhstan. – Nur-Sultan: Foliant, 2021. – 420 p.
5. Kenzheguzin, M.B. Problems of Food Security and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex in Kazakhstan. – Almaty: Gylym, 2017. – 280 p.
6. Nurmagambetov, K.N. Agricultural Product and Food Market in Kazakhstan. – Astana: Elorda, 2015.

Information about the authors:

Asubaev R.Sh. – Corresponding author, Senior Lecturer, Department of Food Safety, Candidate of Agricultural Sciences, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: rshasubaev@ku.edu.kz;

Sivolap V.N. – Senior Lecturer, Department of Food Safety, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: sivolap55@mail.ru;

Vitmer S.S. – Master's Student, Department of Food Safety, Faculty of Agrotechnology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan, e-mail: svetik84@inbox.ru;

Sarychev S.M. – Master's Student, Department of Food Safety, Faculty of Agrotechnology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan, e-mail: sarychev.sm@mail.ru;

Kekhyan G.G. – Master's Student, Department of Food Safety, Faculty of Agrotechnology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan, e-mail: kekhyan.gg@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-155-160

ӘОЖ 636.087

ҒТАМА 68.39.15

**СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА «СК-ПРОТЕИН» ЖШС-ІНДЕ МАЛ
ТЕРІЛЕРІНЕН БЕЛОКТЫ АЗЫҚТЫҚ ҰНТАҚ ДАЙЫНДАУ
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ**

Жүнісов А.Е.^{1*}, Айтенов А.Н.²

^{1*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан*

²*«СК-Протеин» ЖШС, Петропавл, Қазақстан*

**Хат-хабар үшін автор: Zhumusov_1950@mail.ru*

Аңдатпа

Мақала Солтүстік Қазақстанда тері шикізаты қалдықтарынан ақуызды азықтық ұнтақ алу технологиясын әзірлеуге арналған. Мақсаты – осы ұнтақты құрама жемге қосу арқылы мал мен құстардың өнімділігін арттыру. Отандық азықтық қоспаларды өндірудің және мал шаруашылығы қалдықтарын пайдаланудың қажеттілігі атап өтіледі. Жануар тектес азықтар алмастырылмайтын аминқышқылдары мен В12 дәруменіне бай екендігі көрсетілген. Ақуыздың жоғары мөлшерін көрсететін тері шикізатының химиялық құрамы бойынша деректер келтірілген. Өзірленген әдістер құрамында шамамен 82% ақуыз бар азықтық ұнтақ алуға мүмкіндік береді, бұл шығындарды азайтады және экономикалық көрсеткіштерді жақсартады.

Кілт сөздер: ақуызды азықтық ұнтақ, тері шикізаты, мал шаруашылығы қалдықтары, азықтық қоспалар, мал өнімділігі, Солтүстік Қазақстан.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВОГО КОРМОВОГО
ПОРОШКА ИЗ ШКУР ЖИВОТНЫХ В ТОО «СК-ПРОТЕИН» В СЕВЕРНОМ
КАЗАХСТАНЕ**

Жунусов А.Е.^{1*}, Айтенов А.Н.²

^{1*}*НАО «Северо-Казахстанского университета имени М. Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан*

²*ТОО «СК-Протеин», Петропавловск, Казахстан*

**Автор для корреспонденции: Zhumusov_1950@mail.ru*

Аннотация

Статья посвящена разработке технологии получения белкового кормового порошка из отходов кожевенного сырья в Северном Казахстане. Цель – повысить продуктивность животных и птиц путем включения этого порошка в комбикорма. Подчеркивается необходимость отечественного производства кормовых добавок и использования животноводческих отходов. Отмечается, что животные корма богаты незаменимыми аминокислотами и витамином В12. Приведены данные по химическому составу кожевенного сырья с высоким содержанием протеина. Разработанные методы позволяют получить кормовой порошок с содержанием белка около 82%, что снижает затраты и улучшает экономические показатели.

Ключевые слова: белковый кормовой порошок, кожевенное сырье, отходы животноводства, кормовые добавки, продуктивность животных, Северный Казахстан, экономическая эффективность.

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING PROTEIN FEED
POWDER FROM ANIMAL HIDES AT «SK-PROTEIN» LLP IN NORTH
KAZAKHSTAN**

Zhunusov A.E.^{1*}, Aitenov A.N.²

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

²*"SK-Protein" LLP, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: Zhunusov_1950@mail.ru*

Abstract

The article focuses on developing a technology for producing protein feed powder from leather raw material waste in North Kazakhstan. The goal is to enhance animal and poultry productivity by incorporating this powder into mixed feeds. The necessity of domestic feed additive production and utilization of livestock waste is emphasized. Animal-derived feeds are noted for their richness in essential amino acids and vitamin B12. Data on the chemical composition of leather raw materials, showing high protein content, are presented. Developed methods enable the production of feed powder with approximately 82% protein, which reduces costs and improves economic performance.

Keywords: protein feed powder, leather raw materials, livestock waste, feed additives, animal productivity, North Kazakhstan, economic efficiency.

Кіріспе

Мақалада авторлар Солтүстік Қазақстан жағдайларында малдар мен құстардың сақталынымы мен өнімділігін жоғарылатын факторларды, атап айтқанда, оларды азықтандыруды; соңғы жылдары зерттеушілердің ғылыми және практикалық қызығушылығын танытып отырған тері шикізаттарынан дайындалған белокты ұнтақты жергілікті энергиясы төмен азықтарға қоса отырып пайдалануға қатысты ізденіс зерттеулерін баяндап, нақты қолдану жолдарын көрсетеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Азықтық қоспаларды отандық өндіріс аясында дайындау қажеттігі; мал шаруашылығын өзекті мәселесі тиімділік; адамдарға тамақ өнімдері немесе киім, аяқ киім т.б. дайындаудан қалған мал шикізаттары; бұл шикізат қалдықтарына халық шаруашылығында өте аз көңіл бөлініп келуде және ол біраз жерлерде әлі күнге дейін сақталуда; әлемде қалыптасқан рациондардағы белок пен энергия жеткіліксіздігі 40%-ға дейін жетеді; химиялық құрамы бойынша жануар тектес азықтар өсімдік тектес азықтардан оларда клетчатканың болмауымен ерекшеленеді; олар түзілуі қиын аумалы амин қышқылдарына – лизинге, метионинге, триптофанға бай; оларда көптеген өсімдіктерде жоқ B₁₂ дәрумені.

Ізденіс себептері

Қазіргі уақытта елімізде халықтың жылдам өсіп-дамуы Қазақстан өкметінің алдына күрделі мәселелер қояда. Халықты азық-түлікпен, оның ішінде мал шаруашылығынан алынатын ет, сүт және жұмыртқа өнімдерімен қамтамасыз ету басты мәселеге айналып отыр. Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізудің алғышарты азықтық қоспаларды отандық өндіріс аясында дайындау қажеттілігінен туындады. Бүгінде мал шаруашылығы өнімдерінің өсуі егістік жер ресурстарының шектеулігі, экологиялық жағдайдың нашарлауы, коректік заттарды мол алуға мүмкіндік беретін шикізаттарға назардың жеткіліксіздігі сияқты шектеулі және кемшілікті ортада өтетінін көрсетіп отыр. Бұл қиыншылықтарға климаттық өзгерістер қосылады.

Астықты тұтынуға малдардың адамға бәсекелес екенін ескеру аса маңызды. Осы себептен оның пайдалануын мұқият жоспарлаған жөн. Көптеген ғылыми зерттеулер, 1 т

сиыр етін өндіруге 1 т бройлер еті мен 1 т жұмыртқа массасын өндірумен салыстырғанда сәйкесінше 2,3 және 2,1 есе артық азық энергиясы жұмсалатынын көрсетіп отыр. Тұтас алғанда, бұл көрсеткіш бойынша әр түрлі мал өнімдерін төмендегідей көрсетуге болады : бройлер еті – жұмыртқа – шошқа еті – сүт – сиыр еті –қой еті. Мұндай биологиялық ерекшеліктер міндетті түрде сәйкес салалардың даму динамикасына әсер етіп, келешекте бұл факторлардың рөлі арта түседі.

Бүгіндері мал шаруашылығын өзекті мәселесі тиімділік болып отыр. Осыған байланысты әлемде соңғы жылдары өзінің биологиялық құндылығы бойынша малдар мен құстардың құрама жемдеріндегі қымбат ингредиенттерді алмастыра алатын азықтар мен азықтық қоспаларды іздестіру қарқынды жүргізілуде.

Мал азығына өсірілетін өсімдіктермен қатар осы мақсатқа талапқа сай өңделген, адамдарға тамақ өнімдері немесе киім, аяқ киім т.б. дайындаудан қалған мал шикізаттары пайдаланылады.

Айта кету керек, бұл шикізат қалдықтарына халық шаруашылығында өте аз көңіл бөлініп келуде және ол біраз жерлерде әлі күнге дейін сақталуда.

Мал шаруашылығының, әсіресе құс шаруашылығының, осы заманғы қарқынды дамуы жағдайында азық ресурстарының жеткіліксіздігі шиеленісе түсуде. Міне, осы жағдайларда, төменгі қуатты жергілікті өндірілетін азықтарға азықтық қоспаларды қоса отырып пайдалану, мал шаруашылығының кезек күттірмей табу қажеттігін шешетін өзекті мәселелердің біріне айналып отыр.

Ауыл шаруашылығы малдарын азықтандыру аясының көптеген мамандарының бағалауынша, әлемде қалыптасқан рациондардағы белок пен энергия жеткіліксіздігі (40% - ға дейін) азықтардың үлкен шығынына соқтырады.

Соңғы уақытта, биологиялық құндылықтары бойынша қымбат белоктық жануар және өсімдік тектес азықтардан кем түспейтін дәстүрлі емес азықтық заттар қарқынды іздестірілуде. Бұл заттар құс рациондарындағы дәнді дақылдардың бір бөлігін алмастырған болар еді. Олар біркатар салаларда өте маңызды және қалдықсыз технологияны енгізуге байланысты, яғни бір саланың қалдықтары екінші салаға шикізат болып табылады. Бұл іздестірудің негізгі бағыты – мал мен құс шаруашылығының дәнді дақылдар мен жануар тектес азықтарға тәуелділігін азайту (құстар тамақтық дәнді дақылдарды пайдалануы бойынша адамның басты бәсекелесі болып табылады).

Солтүстік Қазақстанның азық базасы рациондар мен құрама жем рациондары мен рецептілерінде бидай, арпа, қара бидай, кебектер, сұлының басым болуымен сипатталады. Рациондардағы белоктың басым бөлігі күнбағыстың өңделген өнімдері болады. Солтүстік Қазақстанның табиғи-климаттық жағдайы Батыста, АҚШ-да және ауа райы жылы елдерде өсірілетін жоғары дәрежедегі белок пен көмірсулары бар азықтарды дайындауға - дәндік жүгері және сояны өсіруге мүмкіндік бермейді.

Осыған байланысты отандық және шетелдік зерттеушілер азық базасының әлуаттік мүмкіндігін зерделей отырумен қатар, қоректік заттары барынша өнімге өтуін қамтамасыз ететін жаңа азықтық заттар мен қоспаларды іздестіруде. Ірі қара мал мен жылқы, жалпы мал терілерінің шикізаттарының протеині малдарды азықтандыру рациондарында азықтық белоктық қоспа және ингредиент ретінде пайдаланылады.

Қазақстанда қайта құру жылдарында көп салалы ауыл шаруашылығы, оның ішінде алдыңғы қатардағы дамыған құс шаруашылығы, қатты зардап шекті.

Мал мен құс басының көп қысқаруына байланысты асыл тұқымды мал шаруашылығы мен құс фабрикалары жабылып, тері және жүн өңдеу өндірістері сияқты тұтас салалар жойылып кетті. Елімізді ет және шұжық өнімдерімен қамтамасыз ететін Семей және Петропавл ет комбинаттары, Ақтөбе және Семей жүн өңдеу фабрикалары,

солтүстік Қазақстанда – Петропавл тері өңдеу және Николаевка ет-сүйек ұнын өндіретін зауыттар өз жұмыстарын тоқтатты. Қазіргі уақытта еліміздің тұрғындары мен ауыл шаруашылығының жұмыс істейтін құрылымдарында оларды өңдеу өндірістерінің болмауына байланысты көп мөлшерде тері шикізаттары жиналып қалған. Бұлар ұқыпты түрде пайдаланылып өңделсе, құстар рационын арзан бағалы белоктармен қамтамасыз етуге үлкен септігін тигізеді. Осы ахуалдарды ескере отырып, біздің тандауымыз малдар мен құстардың рационна кіргізілетін азықтық белокты дайындауға тері шикізаттарын өңдеу тәсіліне түсті.

Малдарды сою мен ет өңдеу үрдістерінде ет комбинаттары мен өңдеу кәсіпорындарында біраз мөлшерде тамақтық емес қалдықтар жиналады. Алайда, олардың жалпы көрсеткіші әр түрлі дәрежеде мал белогы, майлар және минералдық тұздар – яғни, малдар мен құстарды өсіруді қарқындалтуға, өнімділіктерін жоғарыландуға зор маңызының болуында, соның нәтижесінде оларды пайдалану мал мен құс өнімдерінің өзіндік құнының төмендеуіне әкеледі.

Өздерінің химиялық құрамы бойынша жануар тектес азықтар өсімдік тектес азықтардан оларда клетчатканың болмауымен ерекшеленеді. Өсімдік тектес азықтардың белогына қарағанда олар түзілуі қиын аумалы амин қышқылдарына – лизинге, метионинге, триптофанға бай келеді. Сонымен қатар, оларда көптеген өсімдіктерде жоқ В₁₂ дәрумені болады.

Морфологиялық құрамына байланысты тамақтық емес қалдықтар төрт топқа бөлінеді: I – еттік және ет-сүйектік; II – тұтас қан, фибриндер және қанның формалық элементтері; III – сүйек шикізаты; IV – коллаген-кератинді шикізаттар. Біздің зерттеулеріміздегі маңызды ірі қара мал мен жылқы терілері IV – топқа, яғни коллаген-кератинді шикізаттарға жатады.

Сыртқы тін жануардың терісіне жатады. Ол жылу алмастыруды реттейді, сол арқылы белгілі бір дәрежеде газ алмасуы, бөлінген термен ыдырау өнімдері шығарылады.

Жануарлар терісінің көлденең кесіндісінде сыртқы қабат – эпидермис, ортаңғы қабат – дерма (нағыз тері) және төменгі тері асты қабаты (тері асты клетчаткасы) болады.

Дерма терінің негізгі қабаты болып саналады, эпидермистен босағаннан соң тері зауыттарында қылдар мен тері асты клетчаткасынан тазартылып, өңделген терілер алынады. Дерма – ішінде бекіген коллаген талшықтарынан өрілген тығыз дәнекерлік ткань болып саналады.

Тері асты қабаты әдетте іркілдек дәнекер ткані болуына байланысты жұмсақ болады, жеңіл қозғалғыш және ұшаның төменгі тереңдегі қабаттарымен байланысы үшін қажет. Мұнда майлы жасаушалар болады.

Эпидермис болса терінің ең жоғарғы қабаты болып саналады. Ол эпителиалдық жасаушалардан құралған. Эпидермис жасаушалардың көптеген қабаттарынан тұрады, ал үстіңгі жағы мүйізденіп, іші протоплазмалық табиғатын сақтап қалған.

Тері құрамына кіретін басты заттар су мен белоктар болып табылады. Жаңа сойылған мал терісінде малдың түріне, қондылығына, жасына және топографиялық бөліктеріне байланысты оның ылғалдылығы 55-75%-ды құрайды. Терінің құрғақ қалдығында белоктар шамамен 98% болады. Белоктардың жалпы мөлшерінің ішінде 90%-дан астамы коллагендердің үлесіне тиеді. Дермадағы минералдық заттар мөлшері 0,3-0,5% шамасында болады. Мысалы, шошқа терісінің химиялық құрамы төмендегідей болады: дымқылдығы 60,1%, белогы 29%, майы 10,2% және минералдық тұздар тұздар 0,7%. Бұл бірінші кестеде көрсетілген.

Сыртқы тін құрамының ерекшелігі – ондағы 2-5,6%-дық жоғары күкірт мөлшері мен аршылмаған протеиннің 85,6-90%-дық мөлшері болуында. Сонымен қатар айтылып отырған шикізатта макро- және микроэлементтер: калий, фосфор, магний, кальций, барий, темір, кремний, мырыш, алюминий, мышьяк, марганец, молибден, хром, қорғасын, кобальт, мыс, фтор болады.

Ет комбинаттарында малды өндеуден алынатын қалдықтарға төмендегі кестеде химиялық құрамдары келтірілген қабан терілері және да жатады.

Кесте 1. Қабан терілері мен ірі қара мал терілерінің пішінделген қалдықтарының химиялық құрамы

Шикізаттар	Мөлшері, %.			
	ылғал	протеин	май	мин. заттар
Қабан терілері	53,4	27,4	18,8	0,3
Ірі қара мал терілерінің пішінделген қалдықтары	68,8	28,2	2,3	0,7

Шикізаттар түріне байланысты, өндеуден өтетін азықтық өнімдерге қатаң ветериналық-санитарлық талаптар қойылады.

Құс шаруашылығында өзіндік құнның 80 %-зы азықтардың үлесіне тиесілі, яғни саланы тиімді жүргізуде азықтардың өзіндік құнының арзандауы басты рөл атқаратынын көрсетеді.

Қазіргі уақытта еліміздің тұрғындары мен ауыл шаруашылығының жұмыс істейтін құрылымдарында оларды өндеу өндірістерінің болмауына байланысты көп мөлшерде тері шикізаттары жиналып қалған. Тері шикізаттарын өндеуде сирақтар шелкабаты, кесінділер, былғары жаңқалары мен үгінділері сияқты қалдықтар құралып, кейін оларды ұнға айналдырып, мал азықтандыруда пайдаланады. Малдарды сою мен ұшаларын жіліктеу цехтарында, қасапханаларда ветеринарлық тәркілер азықтық өнім өндіруге тек қана ветеринарлық қызметтің рұқсатымен жіберіледі. Шикізаттар ветериналық қызметпен куәландырылып, ет өнімдері шикізаттарының ветеринарлық тәркіленген мөлшері жүкқұжат арқылы өткізіледі.

Ауыл шаруашылығы малдары мен құстарының азық базасын жақсарту бағытында М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті агротехнология факультетінің ғалымдарымен бірлесе отырып белгілі бір жұмыстар атқарылуда, атап айтқанда, құрамында 82%-дай белогы бар 13496 4-93 мемлекеттік стандартқа сәйкес келетін азықтық ұнтақ дайындау әдістері әзірленуде.

Бұдан басқа, айтылып отырған қоспаны азықтандыруда пайдалану құрама жем өндірудегі шығындарды азайтып, өндірушінің экономикалық көрсеткіштерін жоғарылатады. Ең соңында, осы заманғы мал шаруашылығының қарқынды дамуында оның сақталынымына, өнімділігіне, өндірістің рентабельділігіне әсер ететін негізгі факторлар қоршаған орта мен азықтандыру болып табылады. Малдарды сою мен ет өндеу үрдісінде ет комбинаттары мен өндеуші кәсіпорындарда көп тамақтық емес қалдықтар жиналып қалады. Оларды өндеу қоршаған ортаға экологиялық жүктемені азайтып, көп есе жақсартады. Алайда, бұл жерде толық құнды азықтандыру басты фактор болып қала бермек, оның дәлелі – «Бескөл құс фабрикасы» ЖШС–інде өткізілген А.Е. Жүнісов, С.С. Біләлов, Е.С. Біләловтардың ғылыми зерттеулері (біздің шаруашылық жүргізу жағдайында барлық өндірістік шығынның 78%-ы азықтарға тиесілі).

Осыған байланысты, біздің жағдайларымызда малдар мен құстардың сақталынымы мен өнімділігін жоғарылатын факторларды, атап айтқанда, оларды азықтандыруды; біздердің ғылыми және практикалық қызығушылығымызды танытатын, жергілікті энергиясы төмен азықтарға қоса отырып пайдаланудың жергілікті жағдайларда малдар мен құстардың өсуі мен дамуына, өнімділігіне қатысты әсер ететін ізденіс зерттеулерін әрі қарай жалғастыру қаралады.

Қорытынды

Тері шикізат қалдықтарының халық шаруашылығында мал мен құстарды азықтандырудағы маңызына өте аз көңіл бөлініп келуде және ол біраз жерлерде әлі күнге дейін сақталуда.

Мал шаруашылығының осы заманғы қарқынды дамуы жағдайында азық ресурстарының жеткіліксіздігі шиеленісе түсуде. Міне, осы жағдайларда, төменгі қуатты жергілікті өндірілетін азықтарға мал шикізаттарынан дайындалған азықтық қоспаларды қоса отырып пайдалану, мал шаруашылығының кезек күттірмей табу қажеттігін шешетін өзекті мәселелердің біріне айналып отыр.

Әдебиет:

1. Концепция развития отраслей животноводства в Казахстане // Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии. - «Издательство «Нур-Принт», 2014. - стр. 26-38.
2. А.Б. Мальцев, Н.А. Мальцева, И.П. Спиридонов, В.М. Давыдов; Нетрадиционные корма и кормовые добавки для птицы // ГНУ Сибирский НИИ птицеводства. - Омск, 2005. - стр. 99-113.
3. В. Фисинин. Птицеводство в России и мире: состояние и вызовы будущего // Животноводство России. - № 6. – 2013. - стр. 2-4.
4. Антипова, Л.В. Технология мяса и мясных продуктов. – Москва: КолосС, 2009. – 560 с.
5. Иванов, В.Н. Переработка вторичного сырья животного происхождения. – Астана: Фолиант, 2018. – 412 с.
6. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – Москва: Агропромиздат, 2003. – 456 с.

References:

1. Concept for the Development of Livestock Industries in Kazakhstan. // Scientific and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine. - "Nur-Print" Publishing House, 2014. - pp. 26-38.
2. Maltsev, A.B., Maltseva, N.A., Spiridonov, I.P., Davydov, V.M. Non-traditional Feeds and Feed Additives for Poultry. // Siberian Research Institute of Poultry Farming. - Omsk, 2005. - pp. 99-113.
3. Fisinin, V. Poultry Farming in Russia and the World: State and Future Challenges. // Zhivotnovodstvo Rossii (Livestock Farming of Russia). - № 6. – 2013. - pp. 2-4.
4. Antipova, L.V. Technology of Meat and Meat Products. – Moscow: KolosS, 2009. – 560 p.
5. Ivanov, V.N. Processing of Animal By-products. – Astana: Foliant, 2018. – 412 p.
6. Kalashnikov, A.P. Norms and Rations for Feeding Farm Animals. – Moscow: Agropromizdat, 2003. – 456 p.

Information about the authors:

Zhunusov A.Ye. – corresponding author, Senior Lecturer, Department of Food Safety, Candidate of Agricultural Sciences, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: Zhunusov_1950@mail.ru;

Aitenov A.N. – Director of "SK-Protein" LLP, North Kazakhstan Region, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: a.aitenov@mail.ru.

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ /
TECHNICAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-161-166

УДК 621.7.08

МРНТИ 28.29.01

ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Риттер Е.С.¹, Умаров Н.¹, Риттер Д.В.^{1*}, Зыкова Н.В.¹

¹ НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: dritter@mail.ru

Аннотация

В данной статье проводится обзор существующих систем автоматического мониторинга показателей жизнедеятельности человека, их архитектурных решений, технологий и областей применения. Рассматриваются основные типы носимых и стационарных устройств для контроля физиологических параметров, таких как частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление, уровень кислорода в крови (SpO_2), температура тела и физическая активность. Проанализированы используемые датчики (оптические, электрические, механические), методы передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi, NFC) и подходы к обработке информации, включая фильтрацию сигналов и алгоритмы машинного обучения. Особое внимание уделено вопросам точности измерений, энергоэффективности, конфиденциальности данных и интеграции с мобильными приложениями и облачными сервисами. Отмечены преимущества и недостатки существующих решений, а также перспективы их развития для повышения качества медицинского обслуживания и персонализированного мониторинга здоровья.

Ключевые слова: частота сердечных сокращений, артериальное давление, температура тела, фильтрация сигналов, микроконтроллерная система, программное обеспечение.

АДАМНЫҢ ӨМІР СҮРУ КӨРСЕТКІШТЕРІН МОНИТОРИНГТЕУДІҢ
ЗАМАНАУИ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ШОЛУЫ ЖӘНЕ ТАЛДАНУЫ

Риттер Е.С.¹, Умаров Н.¹, Риттер Д.В.^{1*}, Зыкова Н.В.¹

¹ «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан

*Хам-хабар үшін автор: dritter@mail.ru

Аңдатпа

Бұл мақалада адам өмір сүру көрсеткіштерін автоматты мониторингтеу жүйелерінің қазіргі жағдайы, олардың архитектуралық шешімдері, технологиялары және қолдану салалары қарастырылады. Физиологиялық параметрлерді бақылау үшін қолданылатын негізгі типтегі киілетін және стационарлық құрылғылар, мысалы, жүрек соғу жиілігі (ЖСЖ), артериалды қысым, қандағы оттегі деңгейі (SpO_2), дене температурасы және физикалық белсенділік талданады. Қолданылатын датчиктер (оптикалық, электрлік, механикалық), деректерді беру әдістері (Bluetooth, Wi-Fi, NFC) және ақпаратты өңдеуге қатысты тәсілдер, соның ішінде сигналдарды фильтрациялау және машиналық оқыту алгоритмдері қарастырылады. Өлшеулердің дәлдігі, энергия тиімділігі, деректердің құпиялылығы және мобильді қосымшалар мен бұлтты қызметтермен интеграция мәселелеріне ерекше назар аударылған. Қолданыстағы шешімдердің артықшылықтары мен кемшіліктері, сондай-ақ медициналық қызмет көрсету сапасын арттыру және денсаулықты жеке мониторингтеуді дамыту перспективалары белгіленген.

Кілт сөздер: жүрек соғу жиілігі, артериалды қысым, дене температурасы, сигналдарды фильтрациялау, микроконтроллерлік жүйе, бағдарламалық қамтамасыз ету.

REVIEW AND ANALYSIS OF MODERN SYSTEMS FOR MONITORING HUMAN VITAL ACTIVITIES

Ritter E.S.¹, Umarov N.¹, Ritter D.V.^{1*}, Zykova N.V.¹

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: dritter@mail.ru*

Abstract

This article provides an overview of existing systems for automatic monitoring of human vital signs, their architectural solutions, technologies, and areas of application. The main types of wearable and stationary devices for monitoring physiological parameters, such as heart rate (HR), blood pressure, blood oxygen level (SpO₂), body temperature, and physical activity are considered. The sensors used (optical, electrical, mechanical), data transmission methods (Bluetooth, Wi-Fi, NFC), and approaches to information processing, including signal filtering and machine learning algorithms are analyzed. Particular attention is paid to the issues of measurement accuracy, energy efficiency, data privacy, and integration with mobile applications and cloud services. The advantages and disadvantages of existing solutions, as well as the prospects for their development to improve the quality of medical care and personalized health monitoring, are noted.

Keywords. Heart rate, blood pressure, body temperature, signal filtering, microcontroller system, software.

Введение

Системы автоматического мониторинга показателей жизнедеятельности человека представляют собой технологические решения, обеспечивающие постоянный контроль за ключевыми физиологическими параметрами, такими как частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), уровень кислорода в крови (SpO₂), температура тела, физическая активность и другие жизненно важные показатели. Эти системы являются основой для разработки новых подходов в здравоохранении, спортивной медицине, а также в личном мониторинге здоровья [1].

На сегодняшний день существует несколько типов таких систем, включая носимые устройства (умные часы, фитнес-браслеты), стационарные системы в медицинских учреждениях, а также мобильные приложения для пользователей. Основные элементы, которые составляют системы мониторинга, включают сенсоры для измерения показателей, модуль обработки данных и систему передачи информации на устройства для дальнейшего анализа [2].

Материалы и методы исследования

Современные системы используют различные виды сенсоров, которые могут измерять физиологические параметры с высокой точностью. Наиболее распространены:

- Оптические датчики для измерения пульса и уровня кислорода в крови (например, пульсоксиметры);

- Электроды ЭКГ для мониторинга сердечной активности;

- Механические датчики для измерения артериального давления;

- Инфракрасные термометры для измерения температуры тела;

- Акселерометры и гироскопы для отслеживания физической активности.

Каждый из этих сенсоров имеет свои особенности, такие как точность, диапазон измерений и возможности интеграции в устройства.

Системы мониторинга жизнедеятельности человека часто используют беспроводные технологии для передачи собранных данных:

- Bluetooth — наиболее часто используется для краткосрочной передачи данных с носимых устройств на мобильные телефоны или планшеты.

- Wi-Fi — применяется для передачи данных на облачные серверы или удаленные устройства.

- NFC (Near Field Communication) – используется для обмена данными на коротких расстояниях между устройствами.

Передача данных в реальном времени или с минимальными задержками имеет критическое значение для оперативного реагирования в случае возникновения аномалий в показателях.

После сбора данных происходит их обработка и анализ. В современных системах мониторинга часто используются следующие подходы:

- Фильтрация данных для устранения шума и помех, что важно для повышения точности измерений;

- Алгоритмы машинного обучения для обнаружения аномалий и предсказания потенциальных рисков для здоровья. Это особенно важно для выявления трендов в показателях, которые могут свидетельствовать о начале заболевания;

- Сравнение с нормативами или индивидуальными нормами для каждого пользователя, с учетом его возрастных и физиологических характеристик.

Особое внимание уделяется минимизации погрешностей в измерениях, так как точность данных имеет решающее значение для принятия медицинских решений.

Системы автоматического мониторинга предлагают множество преимуществ для пользователей и медицинских специалистов:

- Раннее выявление отклонений от нормы в реальном времени, что позволяет предотвратить развитие заболеваний;

- Персонализированный подход: данные о состоянии здоровья каждого пользователя могут быть учтены при анализе, что способствует улучшению качества медицинского обслуживания;

- Удобство использования: носимые устройства компактны и могут быть использованы в повседневной жизни, что позволяет следить за состоянием здоровья в любое время;

- Доступность данных: передача данных на мобильные устройства и облачные сервисы делает информацию доступной как для пользователя, так и для медицинских специалистов.

Несмотря на многочисленные преимущества, существующие системы мониторинга имеют несколько недостатков:

- Ограниченная точность некоторых сенсоров: хотя многие устройства обеспечивают достаточно высокую точность, все ещё существуют проблемы с точностью измерений в реальных условиях (например, датчики пульсоксиметров могут быть чувствительны к внешним воздействиям);

- Энергоэффективность: многие носимые устройства требуют регулярной подзарядки, что ограничивает продолжительность их работы;

- Конфиденциальность данных: передача медицинских данных в облачные хранилища вызывает опасения по поводу их безопасности и утечек личной информации.

Но тем не менее, существуют и перспективы развития систем автоматического мониторинга жизнедеятельности человека, которые заключаются в следующих направлениях:

- Интеграция с искусственным интеллектом для более точного предсказания заболеваний и анализа данных в реальном времени;

- Усовершенствование сенсоров, что позволит улучшить точность измерений и расширить диапазон данных;

- Повышение энергоэффективности устройств для увеличения времени их работы без подзарядки;

- Развитие стандартов безопасности для защиты данных пользователей и обеспечения конфиденциальности.

Кроме того, дальнейшее распространение телемедицины и удалённых консультаций позволит использовать системы мониторинга в сочетании с виртуальными медицинскими услугами, улучшая доступность здравоохранения для людей, живущих в удалённых регионах [3].

Результаты исследования

На данный момент существуют несколько разновидностей существующих систем автоматического мониторинга показателей жизнедеятельности человека:

1. *Носимые устройства* (Apple Watch, Samsung Galaxy Watch, Xiaomi Mi Band, Fitbit, Garmin) предназначены для индивидуального мониторинга здоровья. Они включают датчики, микроконтроллер и модуль беспроводной передачи данных (Bluetooth, Wi-Fi), позволяя пользователям отслеживать своё состояние через мобильные приложения [4].

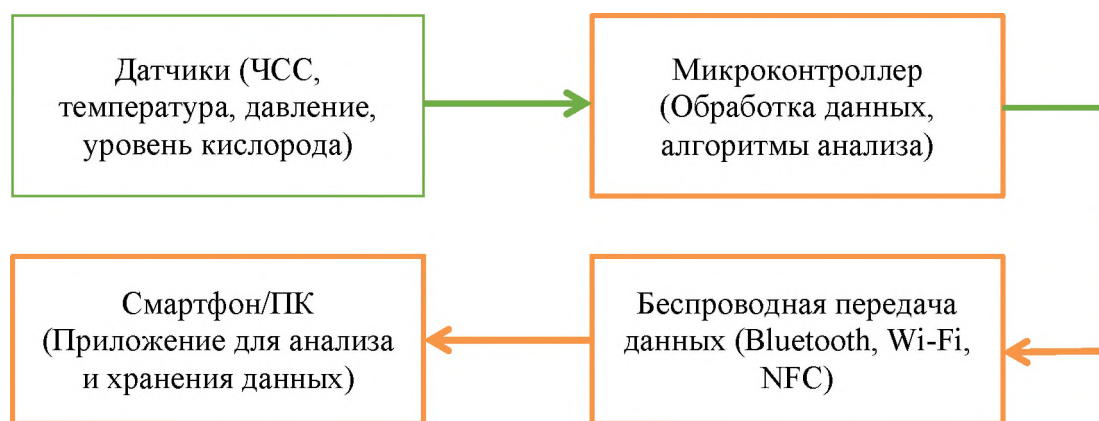


Рисунок 1. Структурная схема носимого устройства

2. *Удалённые медицинские системы мониторинга* (Philips HealthSuite, Medtronic CareLink, Biofourmis, Omron Connect) применяются для дистанционного контроля пациентов с хроническими заболеваниями. Они собирают данные с носимых датчиков и передают их через Wi-Fi, 4G или LoRa на облачные серверы для анализа врачами [5].



Рисунок 2. Структурная схема медицинской удалённой системы мониторинга

Обсуждение

Удалённые системы мониторинга пациентов с хроническими заболеваниями играют важную роль в современной медицине, обеспечивая непрерывный контроль состояния пациентов вне медицинских учреждений. Эти системы включают носимые датчики (ЭКГ, пульсоксиметры, глюкометры, тонометры), которые собирают данные о жизненно важных показателях и передают их в облачные сервисы через беспроводные сети (Wi-Fi, 4G, LoRa).

Преимуществами удалённого мониторинга являются:

1) *Ранняя диагностика осложнений* – система позволяет врачам своевременно выявлять критические изменения в состоянии пациента, что снижает риск госпитализации;

2) *Повышение качества жизни* – пациенты могут находиться дома, не посещая медицинские учреждения, что особенно важно для пожилых людей и лиц с ограниченной подвижностью;

3) *Экономия ресурсов* – удалённый мониторинг снижает нагрузку на стационары и медицинский персонал, позволяя оптимизировать расходы на лечение.

Несмотря на преимущества, также имеются и некоторые ограничения:

1) *Технические сложности* – стабильность связи и точность датчиков могут варьироваться в зависимости от условий эксплуатации;

2) *Конфиденциальность данных* – требуется надёжная защита персональной информации пациента;

3) *Адаптация пациентов* – не все пациенты могут легко освоить работу с мобильными приложениями и устройствами.

Системы, такие как Philips HealthSuite, Medtronic CareLink, Biofourmis и Omron Connect, уже широко применяются в клинической практике, позволяя медицинским специалистам дистанционно наблюдать за состоянием пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, диабетом, хронической обструктивной болезнью лёгких (ХОБЛ) и другими патологиями. В будущем ожидается активное внедрение

искусственного интеллекта и технологий Интернета вещей (IoT) для повышения точности диагностики и персонализации лечения.

Заключение

Системы автоматического мониторинга жизнедеятельности человека являются важным инструментом для обеспечения здоровья пользователей и предотвращения заболеваний. Несмотря на существующие ограничения, такие системы предлагают значительные преимущества в области медицины, спорта и личного здоровья, а также имеют большие перспективы для дальнейшего развития с использованием новых технологий и инновационных решений.

Литература:

1. Васильева Т.П., Ларионов А.В., Русских С.В., Зудин А.Б., Горенков Р.В., Васильев М.Д., Костров А.А., Хапалов А.А. Методический подход к организации мониторинга состояния общественного здоровья в Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2022. – №7. – С. 7–17.
2. Науменко А.П. Теория и методы мониторинга и диагностики: материалы лекций. – Омск: ОмГТУ, 2018. – 135 с.
3. Петров А.А. Новые системы контроля и мониторинга // Социальные новации и социальные науки. – 2020. – №2. – С. 45–53.
4. Сидоров И.В., Кузнецов П.М. Актуальные вопросы создания автоматизированной системы дистанционного мониторинга здоровья человека // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28, №1. – С. 112–118.
5. Федоров А.Б., Смирнова Е.Н. Система мониторинга состояния здоровья и качества жизни молодого поколения России // Социальные аспекты здоровья населения. – 2019. – Т. 65, №2. – С. 23–30.

References:

1. Vasil'eva T.P., Larionov A.V., Russkih S.V., Zudin A.B., Gorenkov R.V., Vasil'ev M.D., Kostrov A.A., Hapalov A.A. Metodicheskij podhod k organizacii monitoringa sostoyaniya obshchestvennogo zdorov'ya v Rossijskoj Federacii // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO. – 2022. – №7. – pp. 7–17.
2. Naumenko A.P. Teoriya i metody monitoringa i diagnostiki: materialy lekcij. – Omsk: OmGTU, 2018. – 135 p.
3. Petrov A.A. Novye sistemy kontrolya i monitoringa // Social'nye novacii i social'nye nauki. – 2020. – №2. – pp. 45–53.
4. Sidorov I.V., Kuznecov P.M. Aktual'nye voprosy sozdaniya avtomatizirovannoj sistemy distancionnogo monitoringa zdorov'ya cheloveka // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2021. – T. 28, №1. – pp. 112–118.
5. Fedorov A.B., Smirnova E.N. Sistema monitoringa sostoyaniya zdorov'ya i kachestva zhizni molodogo pokoleniya Rossii // Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. – 2019. – T. 65, №2. – pp. 23–30.

Information about the authors:

Ritter E.S. – PhD, Associate Professor of the Department of Energetic and radioelectronics, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: nvzykova@ku.edu.kz;

Umarov N. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: vizolna@mail.ru;

Ritter D.V. – corresponding author, candidate of technical sciences, Professor of the Department of Energetic and radioelectronics, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: dritter@mail.ru;

Zykova N.V. – master, Senior lecturer of the Department of Energetic and radioelectronics, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: esritter@ku.edu.kz.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-167-174

УДК 656.13

МРНТИ 55.43.29

СИСТЕМА ДВУХФАКТОРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ ПРОПУСКНОГО ПУНКТА

Савостин А.А.¹, Савостина Г.В.¹, Баранов А.И.^{1*}

¹ НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: alatolybrev@gmail.com

Аннотация

В статье рассматривается проблема повышения точности и надежности автоматических систем контроля доступа транспортных средств. Современные методы распознавания номерных знаков обеспечивают высокую точность в лабораторных условиях, но их эффективность снижается при неблагоприятных внешних факторах (погодные условия, загрязнение номерных знаков и др.). В связи с этим предложен метод двухфакторной идентификации автомобилей, включающий традиционное распознавание номерных знаков и дополнительную аутентификацию по MAC-адресу мобильного устройства водителя с использованием Wi-Fi сети стандарта IEEE 802.11.

Методы исследования включают анализ сетевого взаимодействия клиентских устройств с точками доступа Wi-Fi, использование мониторингового режима беспроводных адаптеров для перехвата Probe Request пакетов, а также применение алгоритмов машинного обучения для ассоциации автомобилей с MAC-адресами их владельцев. Разработана структурная схема системы, в которой точка доступа Wi-Fi фиксирует MAC-адреса устройств в зоне действия сети и проверяет их в базе данных. Система автоматически открывает шлагбаум при успешном совпадении одного или обоих факторов идентификации.

Результаты показали, что использование двухфакторной аутентификации значительно повышает надежность системы контроля доступа, компенсируя недостатки методов компьютерного зрения.

Ключевые слова: Автоматический контроль доступа, двухфакторная идентификация, распознавание номерных знаков, MAC-адреса, Wi-Fi аутентификация, системы безопасности.

КӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫН ӨТКІЗУ БЕКЕТІНЕ АРНАЛҒАН ЕКІ ФАКТОРЛЫ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ ЖҮЙЕСІ

Савостин А.А.¹, Савостина Г.В.¹, Баранов А.И.^{1*}

¹ «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ

Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: alatolybrev@gmail.com

Аңдатпа

Мақалада көлік құралдарына автоматты түрде кіруді бақылау жүйелерінің дәлдігі мен сенімділігін арттыру мәселесі қарастырылады. Қазіргі заманғы нөмірлік белгілерді тану әдістері зертханалық жағдайда жоғары дәлдікті қамтамасыз етеді, алайда олардың тиімділігі сыртқы қолайсыз факторлардың (ауа райы жағдайлары, нөмірлік белгілердің ластануы және т.б.) әсерінен төмендейді. Осыған байланысты көліктерді екі факторлы идентификациялау әдісі ұсынылады, ол дәстүрлі нөмірлік белгілерді тану және жүргізушінің мобильді құрылғысының MAC- мекенжайы арқылы IEEE 802.11 стандарты бойынша Wi-Fi желісінде қосымша аутентификациялауды қамтиды.

Зерттеу әдістеріне клиенттік құрылғылардың Wi-Fi кіру нүктелерімен желілік өзара әрекетін талдау, сымсыз адаптерлердің мониторинг режимін пайдаланып Probe Request пакеттерін ұстап қалу, сондай-ақ автомобильдерді олардың иелерінің MAC- мекенжайымен сәйкестендіру үшін машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану кіреді. Жүйенің құрылымдық схемасы жасалды, онда Wi-Fi кіру нүктесі желі әрекет ету аймағындағы құрылғылардың MAC- мекенжайын тіркейді және оларды деректер

базасымен салыстырады. Егер бір немесе екі идентификация факторы сәйкес келсе, жүйе автоматты түрде шлагбаумды ашады.

Нәтижелер көрсеткендей, екі факторлы аутентификацияны пайдалану компьютерлік көру әдістерінің кемшіліктерін өтей отырып, кіруді бақылау жүйесінің сенімділігін айтарлықтай арттырады.

Кілт сөздер: Автоматты кіруді бақылау, екі факторлы идентификация, нөмірлік белгілерді тану, MAC- мекенжай, Wi-Fi аутентификациясы, қауіпсіздік жүйелері.

TWO-FACTOR VEHICLE IDENTIFICATION SYSTEM FOR CHECKPOINTS

Savostin A.A.¹, Savostina G.V.¹, Baranov A.I.^{1*}

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: alatolybrev@gmail.com*

Abstract

The article deals with the problem of increasing the accuracy and reliability of automatic vehicle access control systems. Modern methods of license plate recognition provide high accuracy in laboratory conditions, but their efficiency decreases under unfavorable external factors (weather conditions, license plate contamination, etc.). In this regard, a method of two-factor vehicle identification is proposed, including traditional license plate recognition and additional authentication by MAC-address of the driver's mobile device using IEEE 802.11 Wi-Fi network.

Research methods include analyzing the network interaction between client devices and Wi-Fi access points, using the monitoring mode of wireless adapters to intercept Probe Request packets, and applying machine learning algorithms to associate cars with the MAC addresses of their owners. A structural scheme of the system is developed in which a Wi-Fi access point captures the MAC addresses of devices in the network coverage area and checks them against a database. The system automatically opens the barrier when one or both identification factors are successfully matched.

The results show that the use of two-factor authentication significantly improves the reliability of the access control system, compensating for the shortcomings of computer vision methods.

Keywords: Automatic access control, two-factor identification, license plate recognition, MAC-addresses, Wi-Fi authentication, security systems.

Введение

В современном обществе обеспечение безопасности и приватности становится приоритетной задачей в различных областях человеческой деятельности. В связи с этим, большое распространение получают автоматические системы контроля доступа. Одним из передовых решений в этой области является использование на въездах закрытых территорий автоматического распознавания номерных знаков автомобилей.

Система распознавания номеров автоматически идентифицирует транспортное средство при въезде или выезде, обеспечивая удобство и эффективность управления средствами ограждения, такими как шлагбаумы или ворота. Работа таких систем основана на специальном программном обеспечении, которое обрабатывает изображение с камеры и сравнивает распознанный номерной знак с базой данных зарегистрированных машин. При совпадении номера шлагбаум открывается, обеспечивая быстрый и безопасный доступ.

В идеальных условиях современные системы распознавания номерных знаков могут демонстрировать почти стопроцентную точность. Исследование, сравнивающее алгоритмы ANPR (Automatic Number Plate Recognition), показало, что методы Faster-RCNN и E2E обеспечивают точность распознавания и обнаружения 98,35% и 98,48% соответственно [1]. Также при распознавании методом DNN достигается точность 98,90% [2], а с использованием CA-Centernet – 98,96% соответственно [3].

Однако столь высокая точность возможна только в строго контролируемых условиях. Должно быть обеспечено равномерное освещение, стабильное положение камеры относительно транспортного средства, чистый номерной знак и четкие, незасвеченные и незатененные его изображения. В реальной эксплуатации, где внешние факторы, такие как плохая погода, загрязнение на номере или неравномерное освещение, могут ухудшать качество изображения, существенно снижая уровень точности системы [4]. Для уменьшения числа ошибок распознавания в таких ситуациях оправдано применение двухфакторной идентификации транспортного средства.

С этой целью в данной работе предлагается использовать дополнительную идентификацию мобильных устройств водителей регистрируемых транспортных средств при помощи сети IEEE 802.11 Wi-Fi. Данный подход позволяет определять устройства, находящиеся в радиусе покрытия специально организованной сети, на основе их MAC-адресов.

Добавление идентификации устройств через MAC-адрес позволит значительно повысить надежность системы. Такой подход позволяет сопоставлять обнаруженные устройства (телефоны водителей) с зарегистрированными пользователями, что обеспечивает дополнительный уровень проверки. В случае, если номерной знак не может быть распознан из-за плохого качества изображения или других причин, MAC-адрес устройства может служить резервным способом идентификации. Такая интеграция повышает общую точность системы, компенсируя недостатки, связанные с влиянием внешних факторов при видеонаблюдении.

Можно утверждать, что система двухфакторной идентификации автомобилей будет востребована на парковках бизнес-центров, жилых комплексов, территории промышленных предприятий и других объектах с ограниченным доступом. Это позволит автоматизировать процесс контроля перемещения без необходимости использования пропусков, снижая риски потери документов и несанкционированного доступа [5].

Таким образом, использование шлагбаумов или створок ворот с функцией распознавания номеров автомобилей и идентификацией устройств по Wi-Fi является актуальной задачей в контексте современных систем автоматизации и безопасности. В связи с этим, целью данного исследования является разработка системы двухфакторной идентификации транспортного средства для автоматического управления шлагбаумом на пропускном пункте.

Методы исследования

Для идентификации пользовательских устройств посредством анализа MAC-адресов, предлагается использовать особенности сетевого взаимодействия клиентских устройств с точками доступа.

Как известно, передача данных беспроводными устройствами стандарта IEEE 802.11 основывается на использовании специально отведенных частотных диапазонов. Эти диапазоны разделяются на каналы, характеристики которых, такие как количество и ширина, зависят от поколения технологии Wi-Fi [6]. При поиске беспроводных сетей, клиентское устройство (смартфон) на постоянной основе последовательно посылает широковещательные кадры пробного запроса (Probe Request) в каждый из доступных каналов.

В стандарте IEEE 802.11 структура пробного кадра определяет формат данных, передаваемых устройством для поиска беспроводных сетей. В таблице 1 представлена схема пробного кадра с указанием расположения MAC-адреса устройства (MAC-адрес устройства пользователя, отправляющего запрос).

MAC-адрес (Media Access Control address) представляет собой уникальный 48-битный идентификатор, назначаемый сетевому устройству производителем и записываемый в его сетевой адаптер, например, в модуль Wi-Fi смартфона. Он состоит из 12 символов в шестнадцатеричном формате.

MAC-адрес используется для адресации внутри локальной сети и обеспечивает связь между устройствами в одном сетевом сегменте, что делает его ключевым элементом системы идентификации.

Таблица 1. Структура кадра пробного запроса (Probe Request)

Поле	Размер (байты)	Описание
Frame Control	2	Тип и подтип кадра, флаги управления кадром.
Duration/ID	2	Поле времени ожидания кадра или идентификатор.
Address 1	6	MAC-адрес точки доступа (обычно широковещательный: FF:FF:FF:FF:FF:FF).
Address 2	6	MAC-адрес устройства пользователя, отправляющего запрос.
Address 3	6	MAC-адрес сетевого интерфейса точки доступа (SSID).
Sequence Control	2	Номер последовательности кадра.
Frame Body	Переменный	Информационные элементы, такие как SSID, поддерживаемые скорости передачи и параметры PHY.
Frame Check Sequence	4	Контрольная сумма для проверки целостности кадра.

Таким образом, пробные кадры (таблица 1) содержат ключевые данные, включая уникальный MAC-адрес устройства, который используется в качестве основного идентификатора. Для сбора таких кадров применяются беспроводные адаптеры, поддерживающие режим мониторинга (promiscuous mode). Следует учесть, что клиентскому устройству не обязательно выполнять подключение к какой-либо сети Wi-Fi для возможности его идентификации. Беспроводной адаптер в режиме мониторинга будет получать все пробные запросы от всех устройств в радиусе действия его приемопередатчика.

Результаты исследования

На рисунке 1 представлена структурная схема двухфакторной системы идентификации автомобиля для открытия шлагбаума, в которой используются два метода идентификации: распознавание номерных знаков и идентификация по MAC-адресу устройства.

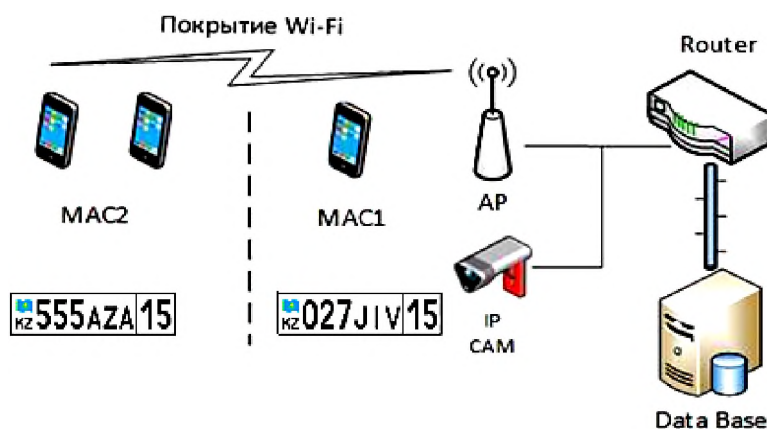


Рисунок 1. Структурная схема системы двухфакторной идентификации

В соответствии с рисунком 1, IP-камера фиксирует изображение номерного знака автомобиля, приближающегося к шлагбауму. Изображение передается на сервер через маршрутизатор (Router), где система распознавания анализирует номер с использованием технологий глубокого обучения и OCR (оптическое распознавание символов). Распознанный номер проверяется в базе данных (Data Base) на наличие разрешения для доступа. Если номер совпадает с зарегистрированным в базе, шлагбаум открывается. Если номер не распознан, производится идентификация по MAC-адресу по схеме, описанной ранее.

Точка доступа Wi-Fi (AP) сканирует пространство в зоне действия сети, перехватывая пробные запросы и извлекая из них данные о MAC-адресах устройств (смартфоны водителей). Система настраивается таким образом, чтобы регистрация MAC-адресов выполнялась только при определенном уровне RSSI (Received Signal Strength Indicator). RSSI это показатель уровня принимаемого сигнала в беспроводных сетях Wi-Fi [9]. Он отражает мощность сигнала, получаемого устройством от точки доступа (или наоборот).

Информацию об уровне RSSI в дБм также можно извлечь из пробного кадра от устройства пользователя. Например, -30 дБм – очень сильный сигнал, а -90 дБм – очень слабый. По этому параметру можно судить об удаленности устройства от точки доступа, а, следовательно, игнорировать все пробные запросы от беспроводных устройств, находящихся на значительном удалении от пропускного пункта. Данная особенность работы системы иллюстрируется на рисунке 1 при помощи вертикальной пунктирной линии.

Также в системе предусматривается игнорирование по MAC-адресу пробных запросов от устройств сотрудников пропускного пункта или прочего персонала, не относящегося к водителям транспортных средств.

Таким образом, с учетом обозначенных особенностей, полученные MAC-адреса проверяются в базе данных. Если MAC-адрес устройства зарегистрирован в системе, шлагбаум открывается. Если MAC-адрес не найден в базе, доступ блокируется.

Дискуссия

В результате, автоматическая системы контроля доступа использует два метода одновременно для повышения точности и безопасности:

- если номерной знак совпадает с зарегистрированным в базе, шлагбаум открывается даже при отсутствии зарегистрированного MAC-адреса;

– если МАС-адрес идентифицирован, но номерной знак не распознан, шлагбаум также открывается.

Альтернативные варианты функционирования предлагаемой системы подразумевают предоставление доступа только при совпадении двух идентификационных критериев с записями в базе данных. В этом случае на контролируемую территорию на своем автомобиле сможет попасть только определенный человек.

Для работы системы база данных МАС-адресов может формироваться заранее путем их регистрации от пользователей, доступ для которых будет предусмотрен.

Также может быть реализован другой сценарий, когда изначально данные об МАС-адресах неизвестны. В этом случае на начальном этапе требуется произвести сбор данных путем выполнения ассоциаций номеров идентифицируемых автомобилей и регистрируемых в данный момент МАС-адресов. Поэтапная процедура ассоциации с применением инструментов машинного обучения позволит сопоставить автомобиль и мобильное устройство водителя.

Для обеспечения конфиденциальности данных в системе предполагается применение методов анонимизации и шифрования, которые защищают информацию о пользователях [7], [8]. Анонимизация данных удаляет или изменяет персонально идентифицируемую информацию, делая невозможным определение личности по оставшимся данным. Шифрование преобразует данные в зашифрованный формат, предотвращая несанкционированный доступ.

Заключение

Предложенная система управления доступом опирается на два независимых фактора идентификации: номерной знак автомобиля и уникальный МАС-адрес устройства водителя.

Одним из ключевых преимуществ такой системы является ее высокая точность и скорость работы. Двухфакторная проверка значительно снижает вероятность ошибок, вызванных как техническими, так и внешними факторами. Например, плохая видимость номерного знака из-за погодных условий или механических повреждений компенсируется идентификацией устройства водителя по его МАС-адресу. Такой подход исключает риск доступа неавторизованных транспортных средств и обеспечивает высокую надежность. Кроме того, автоматизация процесса пропуска устраняет задержки, связанные с участием персонала, так как для зарегистрированных автомобилей шлагбаум открывается мгновенно.

Гибкость и масштабируемость системы также играют важную роль. База данных с разрешёнными номерами и МАС-адресами может быть оперативно обновлена, что позволяет быстро адаптировать систему к изменениям, например, при добавлении новых пользователей или транспортных средств. В случае попыток несанкционированного доступа система не только запрещает въезд на территорию, но и фиксирует событие, что помогает улучшить контроль за безопасностью и анализировать возможные угрозы.

Интеграция распознавания номерных знаков и Wi-Fi технологий создаёт прочный фундамент для современных систем управления доступом. Сочетание технологий искусственного интеллекта, компьютерного зрения и сетевых решений открывает новые горизонты для создания интеллектуальных систем безопасности, соответствующих требованиям современного мира.

Литература:

1. Mehak, Arshid., M., Azam., Zahid, Mahmood. (2024). A Comparative Study on Detection and Recognition of Nonuniform License Plates. Big data and cognitive computing, 8(11):155-155. DOI: 10.3390/bdcc8110155.
2. Gopal, D., Upadhye. (2024). Advanced Automated Number Plate Recognizer using Machine Learning Technique. Deleted Journal, 32(1s):419-431. DOI: 10.52783/cana.v32.2206.
3. Er., Inderjeet, Singh., Parvez, Rahi., Vanshika, Jain., Nidhi, Sharma., Yuvraj, Anand., Ashutosh, Kumar, Shukla. (2024). Recognition System: Detection of License Plate. 3:171-177. DOI: 10.1109/iccpc61902.2024.10673076.
4. M., C., Rademeyer., A., Barnard., Marthinus, J., Booysen. (2020). Optoelectronic and Environmental Factors Affecting the Accuracy of Crowd-Sourced Vehicle-Mounted License Plate Recognition. 1:15-28. doi: 10.1109/OJITS.2020.2991402.
5. Ibáñez, J., Zeadally, S., & Contreras-Castillo, J. (2018). Sensor Technologies for Intelligent Transportation Systems. Sensors (Basel, Switzerland), 18. <https://doi.org/10.3390/s18041212>.
6. Технологии современных беспроводных сетей Wi-Fi: учебное пособие / [Е.В. Смирнова, А.В. Пролетарский и др.]; под общ. ред. А.В. Пролетарского. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. - 446 с.
7. Choubisa, M., Kumar, V., Kumar, M., & Khanna, D. (2023). Object Tracking in Intelligent Video Surveillance System Based on Artificial System. 2023 International Conference on Computational Intelligence, Communication Technology and Networking (CICTN), 160-166. <https://doi.org/10.1109/cictn57981.2023.10140727>.
8. Pratomo, A., Mokodenseho, S., & Aziz, A. (2023). Data Encryption and Anonymization Techniques for Enhanced Information System Security and Privacy. West Science Information System and Technology. <https://doi.org/10.58812/wsist.v1i01.176>.
9. Understanding RSSI https://www.metageek.com/training/resources/understanding-rssi/?utm_source=chatgpt.com (10 февраля 2024).

References:

1. Mehak, Arshid., M., Azam., Zahid, Mahmood. (2024). A Comparative Study on Detection and Recognition of Nonuniform License Plates. Big data and cognitive computing, 8(11):155-155. DOI: 10.3390/bdcc8110155.
2. Gopal, D., Upadhye. (2024). Advanced Automated Number Plate Recognizer using Machine Learning Technique. Deleted Journal, 32(1s):419-431. DOI: 10.52783/cana.v32.2206.
3. Er., Inderjeet, Singh., Parvez, Rahi., Vanshika, Jain., Nidhi, Sharma., Yuvraj, Anand., Ashutosh, Kumar, Shukla. (2024). Recognition System: Detection of License Plate. 3:171-177. DOI: 10.1109/iccpc61902.2024.10673076.
4. M., C., Rademeyer., A., Barnard., Marthinus, J., Booysen. (2020). Optoelectronic and Environmental Factors Affecting the Accuracy of Crowd-Sourced Vehicle-Mounted License Plate Recognition. 1:15-28. doi: 10.1109/OJITS.2020.2991402.
5. Ibáñez, J., Zeadally, S., & Contreras-Castillo, J. (2018). Sensor Technologies for Intelligent Transportation Systems. Sensors (Basel, Switzerland), 18. <https://doi.org/10.3390/s18041212>.
6. Tekhnologii sovremennyh besprovodnyh setej Wi-Fi: uchebnoe posobie / [E.V. Smirnova, A.V. Proletarskij i dr.]; pod obshch. red. A.V. Proletarskogo. - M. : Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman, 2017. - 446 s.
7. Choubisa, M., Kumar, V., Kumar, M., & Khanna, D. (2023). Object Tracking in Intelligent Video Surveillance System Based on Artificial System. 2023 International Conference on Computational Intelligence, Communication Technology and Networking (CICTN), 160-166. <https://doi.org/10.1109/cictn57981.2023.10140727>.
8. Pratomo, A., Mokodenseho, S., & Aziz, A. (2023). Data Encryption and Anonymization Techniques for Enhanced Information System Security and Privacy. West Science Information System and Technology. <https://doi.org/10.58812/wsist.v1i01.176>.
9. Understanding RSSI https://www.metageek.com/training/resources/understanding-rssi/?utm_source=chatgpt.com (10 февраля 2024).

Information about the authors:

Baranov A.I. – corresponding author, student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: alatolybrev@gmail.com;

Savostin A.A. – Professor, Department of Energetic and radioelectronics, candidate of technical sciences, associate professor, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: asavostin@ku.edu.kz;

Savostina G.V. – Associate Professor of the Faculty of Engineering and Digital Technologies, PhD, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: gvshubina@ku.edu.kz.

АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР /
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ /
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-175-183

UDK 629.735

IRSTI 28.23.37

DEVELOPMENT OF A CLASSIFICATION MODEL FOR UAVS AND BIRDS
BASED ON THE YOLOV9 NEURAL NETWORK TO IMPROVE ANTI-DRONE
SYSTEMS

Adilbekov A.^{1*}, Semenyuk V.¹, Proselkov A.¹

^{1*}Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan

*Corresponding author: alibekadilbek93@mail.ru

Abstract

The article presents the materials of the development of a model for classification and recognition of UAVs and birds based on the neural network of the YOLOv9 architecture in the optoelectronic channels of Anti-drone systems. To train the neural network, a dataset was prepared in the form of annotated images of UAVs and birds. The total number, taking into account augmentation, was 5265 images. The authors implemented training, verification and testing of neural networks in the Windows 11 operating system, in the Python 3.10.8 runtime environment and the Pycharm 2024 development environment. The training process was carried out on the basis of the AD103 graphics processor of the NVIDIA GeForce RTX 4080 video card with support for CUDA Toolkit 12.1. As a result of training the neural network, the following metrics were obtained: mAP50-95: 0.59; mAP50: 0.95; Recall: 0.89; Precision: 0.95. According to these indicators, the trained model outperforms the UAV and bird recognition and classification models trained on the basis of YOLOv2, YOLOv4, YOLOv5, YOLOv7 and YOLOX. The inference results on two videos with DJI Inspire 2 and DJI Mini 3 UAV flights showed FPS values of 131 and 119, respectively. It was found that, due to the obtained accuracy and FPS metrics, the trained YOLOv9 model can be used as a module for recognizing and classifying UAVs and birds in real time in the optoelectronic surveillance channels of Anti-drone systems.

Keywords: anti-drone, sensor fusion, deep learning, drones, YOLO, neural networks.

АНТИДРОН ЖҮЙЕЛЕРДІ ЖЕТІЛДІРУ ҮШІН YOLOV9 НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІСІ
НЕГІЗІНДЕ ҰҰА МЕН ҚҰСТАРДЫ ЖІКТЕУ МОДЕЛІН ӘЗІРЛЕУ

Адилбеков А.Е.^{1*}, Семенюк В.В.¹, Проселков А.В.¹

^{1*}«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: alibekadilbek93@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада Антидрон жүйелерінің оптикалық-электрондық арналарында YOLOv9 архитектурасының нейрондық желісі негізінде ҰҰА мен құстарды жіктеу және тану моделін әзірлеу бойынша материалдар ұсынылған. Нейрондық желіні оқыту үшін ҰҰА мен құстардың аннотацияланған суреттері түрінде деректер жинағы дайындалды. Толықтыруларды қосқанда жалпы саны 5265 суретті құрады. Нейрондық желілерді оқыту, тексеру және тестілеу Windows 11 операциялық жүйесінде, Python 3.10.8 атқару ортасында және Pycharm 2024 әзірлеу ортасында. CUDA Toolkit 12.1 қолдауы бар NVIDIA GeForce RTX 4080 бейне картасының AD103 графикалық процессоры негізінде оқыту процесі жүзеге асырылды. Нейрондық желіні оқыту нәтижесінде келесі метрикалар алынды: mAP50-95: 0,59; mAP50: 0,95; Recall: 0,89; Precision: 0,95. Бұл көрсеткіштерде оқытылған модель YOLOv2, YOLOv4, YOLOv5, YOLOv7 және YOLOX нұсқаларында оқытылған ҰҰА мен құстарды тану және жіктеу үлгілерінен асып түседі. DJI Inspire 2 және DJI Mini 3 ҰҰА екі бейнесін шығару нәтижелері сәйкесінше 131 және 119 FPS

мәндерін көрсетті. Алынған дәлдік пен FPS көрсеткіштерінің арқасында үйретілген YOLOv9 моделін антидрон жүйелерінің оптикалық-электрондық бақылау арналарында нақты уақыт режимінде ҰАА мен құстарды тану және жіктеу модулі ретінде пайдалануға болатыны анықталды.

Кілт сөздер: антидрон, датчиктерді бірігу, терең оқыту, дрондар, YOLO, нейрондық желілер.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КЛАССИФИКАЦИИ БПЛА И ПТИЦ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТИ YOLOV9 ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АНТИДРОН СИСТЕМ

Адилъбеков А.Е.^{1*}, Семенюк В.В.¹, Проселков А.В.¹

^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

* Автор для корреспонденции: alibekadilbek93@mail.ru

Аннотация

В статье представлены материалы разработки модели классификации и распознавания БПЛА и птиц на основе нейронной сети архитектуры YOLOv9 в оптико-электронных каналах систем Антидрон. Для обучения нейронной сети был подготовлен набор данных в виде аннотированных изображений БПЛА и птиц. Общее количество, с учетом дополнения, составило 5265 изображений. Обучение, верификация и тестирование нейронных сетей осуществлялись в операционной системе Windows 11, в среде исполнения Python 3.10.8 и среде разработки Pycharm 2024. Процесс обучения осуществлялся на базе графического процессора AD103 видеокарты NVIDIA GeForce RTX 4080 с поддержкой CUDA Toolkit 12.1. В результате обучения нейронной сети были получены следующие метрики: mAP50-95: 0,59; mAP50: 0,95; Recall: 0,89; Precision: 0,95. По этим показателям обученная модель превосходит модели распознавания и классификации БПЛА и птиц, обученные на основе YOLOv2, YOLOv4, YOLOv5, YOLOv7 и YOLOX. Результаты вывода на двух видео с полетами БПЛА DJI Inspire 2 и DJI Mini 3 показали значения FPS 131 и 119 соответственно. Было установлено, что благодаря полученным показателям точности и FPS обученная модель YOLOv9 может быть использована в качестве модуля для распознавания и классификации БПЛА и птиц в реальном времени в оптико-электронных каналах наблюдения систем Антидрон.

Ключевые слова: антидрон, слияние датчиков, глубокое обучение, дроны, YOLO, нейронные сети.

Introduction

Currently, Anti-drone systems are actively used to solve problems of detection, classification and neutralization of UAVs (drones). Such a need is due to the growing number of incidents of using these devices for criminal purposes. Examples include violation of airport airspace, espionage, mass attacks on critical facilities for military purposes, delivery of prohibited items, and organization of failures in security systems. In this regard, the development of new methods for combating UAVs and the improvement of existing technologies for detection, classification and elimination of UAVs is relevant. As a result of the literature review of the Scopus and Web of Science databases, optoelectronic, acoustic, radio frequency, radar and combined (Sensor Fusion) methods are used to detect and classify UAVs, represented by the corresponding software and hardware solutions. Optoelectronic systems use cameras [1], laser sensors [2], thermal imagers [3] to accurately detect and track UAVs, but their effectiveness may be reduced in low visibility and lighting conditions. Radar systems [4, 5], on the other hand, operate based on radio waves and are capable of detecting objects in all weather conditions and at any time of day, although their accuracy in recognizing small objects may be limited. Radio frequency systems (RF based) [6, 7] detect UAV control and communication signals, which allows them to be detected even in the absence of visual contact, but they rely on the presence of radio signals and may encounter interference. Acoustic systems [8, 9] use microphones to detect sounds emitted by UAVs, which makes them useful

in low visibility conditions, but their range and sensitivity may be limited by environmental noise. To improve detection accuracy and reliability, sensor fusion technology [10–12] is often used, which combines the data stream from different sensors. This allows for higher accuracy and reliability, although integration and data processing may be complex. This technology is implemented in modern Anti-drone systems, such as Elbit Systems ReDrone [13], DEDroneRapidResponse [14] and others.

Accurate recognition and classification of UAVs relative to other objects is provided by the software component of the Anti-drone systems - artificial intelligence, which is represented by machine learning (ML) and deep learning (DL) algorithms. In the optoelectronic channels of the Sensor Fusion systems, which are considered indispensable due to the accuracy of providing visual data, computer vision algorithms of the YOLO architecture are implemented. This algorithm, along with Faster R-CNN, SSD, RetinaNet and EfficientDet, is used as a visual detector of objects in real time. Due to key features such as single-stage processing, dividing images into a grid, joint prediction of different classes, high accuracy and speed, YOLO is more effective in solving problems of recognition and classification of objects, including UAVs. The authors [15–18] used various YOLO models to train neural networks on user datasets in the form of images of UAVs of different types, birds, etc. In [15], the authors trained the YOLOv4 model to recognize UAVs and birds, achieving the following average accuracy rates: mAP50 – 74.36%; precision – 0.95; Recall – 0.68; F1 – 0.79.

When tested on videos of two types of UAVs, DJI Phantom III and DJI Mavic Pro, the trained model achieved 20.5 and 19 FPS (frames per second), respectively, on inference. In [16], the authors used an earlier YOLOv2 model and achieved an mAP50 of 74.97%. The YOLOv5 model from [17] outperformed the previous model [16] by 15.4%. Higher-performance models of the YOLO architecture, such as YOLOX, YOLOv7, YOLOv8, are studied in [18]. YOLOv8 is a more advanced version of the previous models, thanks to new features and improvements implemented by the developers of Ultralytics. The new backbone network, anchorless detection head, and loss function contributed to high-quality training of the model with an mAP50 of 95.3%. The accuracy of UAV recognition and classification, which are characterized by the mAP50, mAP50-95, Precision and Recall metrics, are limited by the loss of information in successive layers of deep neural networks. This problem can be solved by implementing programmable gradient information (PGI) and the architecture of efficient layer aggregation network (GELAN).

In order to improve the model for recognizing and classifying UAVs in optoelectronic detection channels of Anti-drone systems by increasing the accuracy indicators, the following objectives must be completed within the framework of this study:

- Prepare a dataset of UAV and bird images for training the experimental YOLOv9 neural network model;
- Train the YOLOv9 neural network model to determine the accuracy indicators;
- Test the model on inference to determine FPS.

The results obtained allow us to draw a conclusion about the effectiveness of using the YOLOv9 neural network model for recognizing and classifying UAVs and birds.

Research methods

The training of the neural network model for UAV and bird classification will be based on the pre-trained YOLOv9 algorithm. This algorithm overcomes the shortcomings of methods for overcoming information loss, such as reversible architectures, masking modeling, and the concept of deep supervision, by implementing PGI. PGI (Fig 1) is based on gradient generation using an auxiliary reversible branch, which allows avoiding loss at semantic levels without additional computational costs.

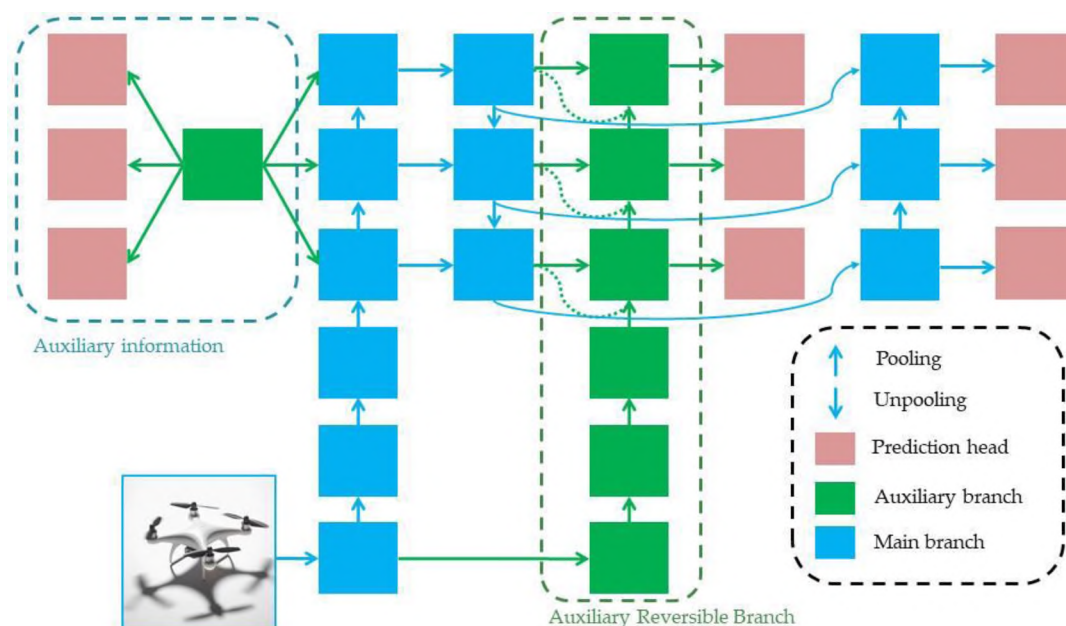


Figure 1. PGI Architecture diagram

The main structural components of PGI, in addition to the above-mentioned auxiliary reversible branch, are the main branch and multi-level auxiliary information. The main branch is used to organize logical inference, and multi-level auxiliary information solves the problems of error accumulation due to deep observation, which is essential for training lightweight models of the YOLOv9 architecture. The presence of GELAN in the YOLOv9 neural network ensures the creation of multi-scale feature maps for class prediction, optimization of parameters, computational complexity, accuracy and inference speed. This advantage is due to the combination of two neural network architectures CSPNet and ELAN, which provide gradient path planning. This solution allows users to update computing units for any logical output devices without significant performance losses.

To train the YOLOv9 model on custom datasets, the following steps must be completed:

- Prepare a dataset of images for two classes (UAVs and birds);
- Annotate classification objects in each image;
- Data augmentation;
- Distribute the dataset into three parts for training, validation, and testing;
- Export data for training in a special design environment;
- Select hyperparameters and start training.

To successfully train the neural network model, it is necessary to prepare a dataset for two classes of objects that will meet the criteria of data diversity (a variety of UAV and bird images representing different lighting conditions, weather conditions, angles and backgrounds), class balance, high image quality, image normalization to one size (e.g. 416 x 416; 640 x 640). Images for a custom dataset can be found in open sources such as Roboflow, Kaggle, Ultralytics, GitHub, and also use custom data (photos, videos) of UAV and bird flights. Annotation is a markup of images with special bounded boxes. This frame is defined by the coordinates of the upper left corner and lower right corner or the center coordinates and dimensions (width and height). For each image, an annotation file is created that contains information about the objects in the image. The format of the annotation file can be different,

but usually YOLO uses a text format, where the class of the object and the coordinates of the bounding box are indicated for each object. For YOLOv9, information on annotated objects is stored in a separate “.txt” file. Roboflow.com is used as a service for loading, storing, processing and annotating (Fig 2) class objects. Augmentation technology is used to increase the variability and quantity of data. This technology is a technique for artificially increasing the size and diversity of a data set by applying various transformations to the original data. This technique is widely used in machine learning, especially in computer vision, to improve the quality of models and prevent overfitting.

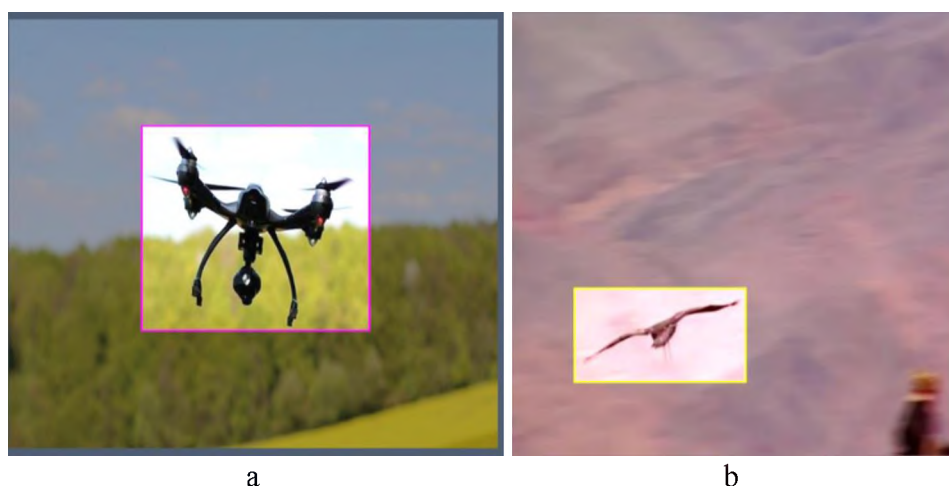


Figure 2. Annotating objects in Roboflow: a) UAVs; b) birds

In the case of images, augmentation involves applying various transformations. Geometrical transformations include rotating an image by a random angle, changing its scale, shifting it horizontally or vertically, flipping it horizontally or vertically, as well as bending and distorting it. Color transformations involve adjusting the brightness, changing the contrast, saturation, and color hues of an image. Also, various types of noise can be added to an image, blurring can be applied, or the image can be randomly cropped and resized back to its original proportions. In addition to these methods, there are other techniques such as excluding random square areas from an image (cutout) and mixing two images and their labels to create a new sample (mixup). Using data augmentation helps models become more robust to various types of distortions, which ultimately improves their ability to generalize to new data and leads to better performance on real data. Using this technology and the Roboflow interface, the Grayscale and Blur augmentation methods were applied. In addition to training, the model undergoes validation and testing stages, in connection with which the data set is distributed in percentage terms of 82/13/6 (training, validation and testing, respectively). A special annotation format YOLOv9 was selected to export the dataset to the neural network training project.

The training, verification, and testing of neural networks were implemented in the Windows 11 operating system, in the Python 3.10.8 runtime, and the Pycharm 2024 development environment. The training process was carried out on the AD103 GPU of the NVIDIA GeForce RTX 4080 video card with support for CUDA Toolkit 12.1. The program code was written and edited using the Ultralytics YOLOv8 framework, which contains YOLOv9 neural network models pre-trained on the COCO dataset. Among the five YOLOv9 models (YOLOv9t, YOLOv9s, YOLOv9m, YOLOv9c, YOLOv9e), YOLOv9c was selected for the experiment. This model was pre-trained on the COCO dataset with the following

parameters: mAP50-95 - 0.53; mAP50 - 0.702; params (number of parameters) – 25.5 m (millions); FLOPs – 102.8. The following hyperparameters are set to train the neural network on the custom dataset: number of epochs: 100; batch size: 16; learning rate: 0.001; momentum: 0.9; weight decay: 0.0005 and image size: 640. The trained YOLOv9c model has a “best.pt” file size of 88 MB. The neural network was tested on inference using two test videos with DJI Inspire 2 and DJI Mini 2 UAV flights.

Results

1. Results of preparing a dataset for training the YOLOv9c neural network

Fig. 3 shows the interface of the prepared dataset in the Roboflow.com service.

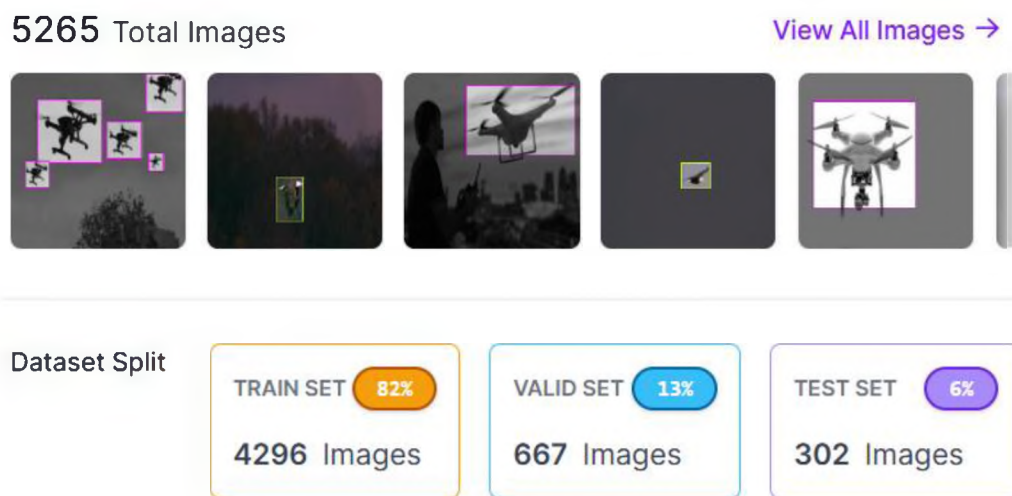


Figure 3. UAV and bird dataset prepared by Roboflow.com

The prepared dataset was used to train the neural network of the YOLOv9c architecture.

2. Results of training the YOLOv9c neural network on a custom dataset

Fig. 4 a-d shows the metrics of the training results of the YOLOv9c neural network model.

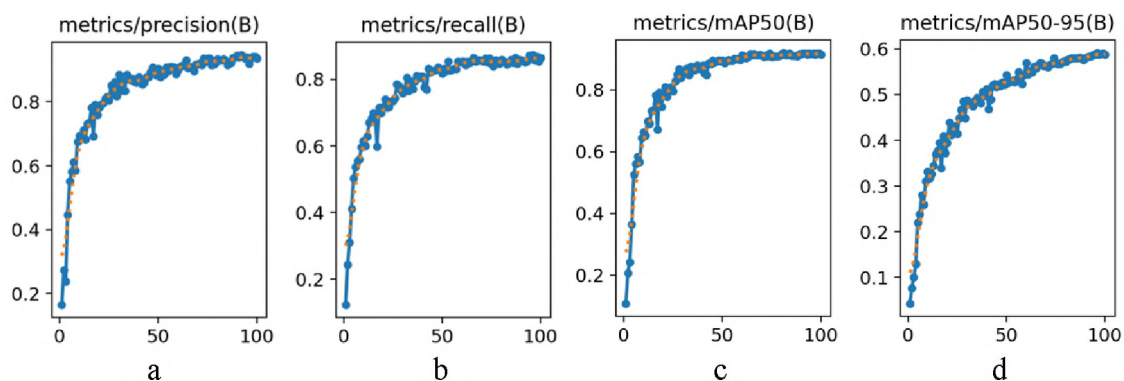


Figure 4. Metrics of the results of training the YOLOv9c neural network for 100 epochs (Ox-axis): a – Precision; b – Recall; c – mAP50; d – mAP50-95

The trained model was tested on inference using two videos to determine the average Latency (or FPS) value.

3. Inference test results

Fig. 5 a, b show frames of inference of the trained YOLOv9c neural network model on two videos with the flight of DJI Inspire 2 and DJI Mini 3, respectively.



Figure 5. Frames from the inference of the trained YOLOv9c model: a) frame from the video of the DJI Inspire 2 flight; b) frame from the flight of the DJI Mini 3

The inference results are used to estimate the average FPS presented in Section 4 Discussion.

Discussion

To train the YOLOv9c neural network, a dataset of 5265 annotated images (Fig 3) was prepared in the Roboflow.com service. Of this set, 4296 images (82%) are intended for training, 667 images (13%) for validation, 302 files (6%) for testing.

As a result of training, the following maximum metric values were obtained (Fig 4 a-d):

- mAP50-95: 0.59;
- mAP50: 0.95;
- Recall: 0.89;
- Precision: 0.95.

The obtained mAP50 values exceed the accuracy of the trained model from [15, 16] by 20%; [17] by 4.6%. The YOLOv9s model corresponds to the trained YOLOv8 neural network presented in [18] in this indicator. Thus, the YOLOv9 architecture neural network models, along with YOLOv8, are able to improve the accuracy of recognition and classification of UAVs and birds through optoelectronic surveillance cameras. As a result of inference testing, the average Latency value for the first video was 7.6 ms and 8.4 ms for the second video. These indicators depend on the GPU characteristics and for less productive computing devices, it is recommended to use lighter versions such as YOLOv9t, YOLOv9s and YOLOv9m. The obtained Latency values prove the efficiency of using YOLOv9 as a basic software component for recognizing and classifying UAVs in optoelectronic surveillance channels of Anti-drone systems.

Conclusion

1) As part of the study of the possibility of using the YOLOv9 neural network to recognize and classify UAVs and birds using the Roboflow.com service, a dataset of 5265 annotated images was prepared.

2) Based on the AD103 graphics processor of the NVIDIA GeForce RTX 4080 video card with support for CUDA Toolkit 12.1, the YOLOv9c neural network was trained and metrics were obtained demonstrating a relatively high accuracy of UAV and bird classification in comparison with previous models of the YOLO architecture.

3) As a result of testing the trained YOLOv9c neural network on inference, average FPS values of 131 and 119 were obtained, which, along with high accuracy, proves the possibility of using this model as a module for recognizing and classifying UAVs and birds in real time in the optoelectronic surveillance channels of Anti-drone systems.

4) The results of this study will be useful to developers of Anti-drone systems.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest in relation to this research, whether financial, personal, authorship or otherwise, that could affect the research and its results presented in this paper.

Financing

This research is funded by the Committee for Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AR19679009).

Use of artificial intelligence

The authors confirm that they did not use artificial intelligence technologies when creating the current work.

References:

1. Mahdavi F., Rajabi R. (2020). Drone Detection Using Convolutional Neural Networks, 2020 6th Iranian Conference on Signal Processing and Intelligent Systems (ICSPIS), Mashhad, Iran, 2020, pp. 1-5, DOI: 10.1109/ICSPIS51611.2020.9349620.
2. Hammer M., Borgmann B., Hebel M., Arens M. (2020). Image-based classification of small flying objects detected in LiDAR point clouds. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 11410, 1141002. DOI: 10.1117/12.2557246.
3. Mebtouche N.E.-D., Baha N. (2022). Robust UAV detection based on saliency cues and magnified features on thermal images. Multimedia Tools and Applications. 82(13), pp. 20039-20058. DOI: 10.1007/s11042-022-14271-3.
4. Beasley P., Ritchie M., Griffiths H., Miceli W., Inggs M., Lewis S., Kahn B. (2020). Multistatic Radar Measurements of Uavs at X-Band and L-Band. IEEE National Radar Conference - Proceedings, 2020-September, art. no. 9266444. DOI: 10.1109/RadarConf2043947.2020.9266444.
5. Teo M.I., Seow C.K., Wen K. (2021). 5G Radar and Wi-Fi Based Machine Learning on Drone Detection and Localization. 2021 IEEE 6th International Conference on Computer and Communication Systems (ICCCS), Chengdu, China, 2021, pp. 875-880, DOI: 10.1109/ICCCS52626.2021.9449224.
6. Flak P., Czyba R. (2023). RF Drone Detection System Based on a Distributed Sensor Grid With Remote Hardware-Accelerated Signal Processing. IEEE Access. PP. 1-1. DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3340133.
7. Yang S., Luo Y., Miao W., Ge C., Sun W., Luo C. (2021). RF Signal-Based UAV Detection and Mode Classification: A Joint Feature Engineering Generator and Multi-Channel Deep Neural Network Approach. Entropy. 23. 1678. DOI: 10.3390/e23121678.
8. Al-Emadi S., Al-Ali A., Al-Ali A. (2021) Audio-based drone detection and identification using deep learning techniques with dataset enhancement through generative adversarial networks. Sensors 2021, 21, 4953. DOI: 10.3390/s21154953.
9. Salman S., Mir J., Farooq M.T., Malik A.N., Haleemdeen R. (2021) Machine learning inspired efficient audio drone detection using acoustic features. In Proceedings of the 2021 International Bhurban Conference on Applied Sciences and Technologies (IBCAST), Islamabad, Pakistan, 12–16 January 2021; pp. 335–339. DOI: 10.1109/IBCAST51254.2021.9393232.
10. Svanström F., Alonso-Fernandez F., Englund C. (2021). A Dataset for Multi-Sensor Drone Detection. Data in Brief. 39. DOI: 10.1016/j.dib.2021.107521.
11. Semenyuk V., Kurmashev I., Lupidi A., Cantelli-Forti A. (2023). Developing the GoogleNet neural network for the detection and recognition of unmanned aerial vehicles in the Data Fusion System. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(9-122), pp. 16–25. DOI: 10.15587/1729-4061.2023.276175.
12. Jajaga E., Rushiti V., Ramadani B., Pavleski D., Cantelli-Forti A., Stojkovska B., Petrovska O. (2022). An Image-Based Classification Module for Data Fusion Anti-drone System. Lecture Notes in

- Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 13374 LNCS, pp. 422–433 DOI: 10.1007/978-3-031-13324-4_36.
13. Elbit Systems (2024). ReDrone. [online] Elbit Systems. Available at: <https://elbitsystems.com/product/redrone/> [Accessed 22 June, 2024].
14. Dedrone (2024). DedroneRapidResponse: Multi-Layered Mobile Drone Detection Unit. [online] Dedrone. Available at: <https://www.dedrone.com/solutions/dedrone-rapid-response> [Accessed 22 June, 2024].
15. Singha S., Aydin B. (2021). Automated Drone Detection Using YOLO v4. Drones. September 2021. DOI: 10.3390/drones5030095.
16. Seidaliyeva U., Alduraibi M., Ilipbayeva L., Almagambetov A. (2020). Detection of Loaded and Unloaded UAV Using Deep Neural Network. In Proceedings of the 2020 Fourth IEEE International Conference on Ro-botic Computing (IRC), Taichung, Taiwan, 9–11 November 2020; pp. 490–494. DOI: 10.1109/IRC.2020.00093.
17. Aydin B., Singha S. (2023). Drone Detection Using YOLO v5. Eng. 4. DOI: 10.3390/eng4010025.
18. Zhai X., Huang Z., Li T., Liu H., Wang S. (2023). YOLO-Drone: An Optimized YOLOv8 Network for Tiny UAV Object Detection. Electronics. 12. 3664. DOI: 10.3390/electronics12173664.

Information about the authors:

A. Adilbekov – corresponding author, doctoral student, master of technical sciences, senior lecturer of the department of Energetic and Radioelectronics, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: alibekadilbek93@mail.ru;

V. Semenyuk – master of technical sciences, senior lecturer of the Project office, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan, e-mail: Evdimid@mail.ru;

A. Proselkov – master of technical sciences, specialist, Office of reception and recruitment, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: proselkov96@gmail.com.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-184-193

UDK 004.4

IRSTI 28.23.29

**AGILE METHODOLOGIES IN BANKING SOFTWARE: A CASE-BASED
ANALYSIS OF IMPLEMENTATION AT SMART SOLUTION****Kulikova E.V.^{1*}**^{1*}*Smart Solution, located Aurora, Ontario, Canada***Corresponding author: ekulikova@smartsolution.com***Abstract**

The implementation of Agile frameworks in banking software development has gained momentum in recent years, driven by the need for flexibility, faster delivery, and greater responsiveness to change. This paper presents a case study of Smart Solution (hereafter referred to as *Smart*), a Canadian banking software provider, and explores the practical application of Scrum, Kanban, and Scrumban methodologies within a regulated financial environment. Through an analysis of internal practices, team structure, tooling, and project types, the study examines how Agile principles have been adapted to meet compliance standards, maintain predictable release cycles, and balance multiple parallel workstreams. Challenges encountered include tool misalignment, inconsistent sprint focus, and the limitations of Scrum for maintenance work. Findings suggest that Scrumban offers a viable hybrid solution, combining structured planning with continuous flow. The paper concludes with recommendations for implementing Agile in the banking domain and proposes several hypotheses for future research.

Keywords: Agile, Scrum, Kanban, Scrumban, Banking Software, Fintech, Compliance, Software Development, Case Study.

**БАНКТЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕ AGILE
ӘДІСТЕМЕЛЕРІН ЕНГІЗУ: SMART SOLUTION КОМПАНИЯСЫНЫҢ
МЫСАЛЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ТАЛДАУ****Куликова Е.В.^{1*}**^{1*}*Smart Solution, Аврора, Онтарио, Канада***Хат-хабар үшін автор: ekulikova@smartsolution.com***Аңдатпа**

Соңғы жылдары банқтық бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу саласында Agile-фреймворктерді енгізу айтарлықтай қарқын алды. Бұл үрдіс икемділікке, шешімдерді жедел жеткізуге және өзгерістерге жедел бейімделуге деген сұраныстың артуымен түсіндіріледі. Осы мақалада Канаданың банк саласына арналған IT-шешімдер жеткізушісі – Smart Solution (бұдан әрі – Smart) компаниясының мысалында Scrum, Kanban және Scrumban әдістемелерін реттелетін қаржылық ортада қолданудың тәжірибелік қырлары қарастырылады. Ішкі процестер, команда құрылымы, қолданылатын құралдар және жобалардың түрлері бойынша жүргізілген талдау негізінде Agile қағидаттарының сәйкестік талаптарын орындау, шығарылым циклдарының болжамдылығын сақтау және бірнеше параллель жұмыс ағындарын тиімді үйлестіру үшін қалай бейімделгені сараланады. Туындаған негізгі қиындықтар қатарына құралдардың сәйкес келмеуі, спринттердегі фокус тұрақсыздығы және техникалық қолдау жұмыстары үшін Scrum әдісінің шектеулері жатады. Зерттеу нәтижелері Scrumban әдістемесінің құрылымдалған жоспарлауды үздіксіз ағыммен үйлестіретін тиімді гибридік шешім бола алатынын көрсетеді. Мақалада банк саласында Agile әдістерін енгізу бойынша ұсыныстар беріліп, болашақ зерттеулерге арналған бірнеше гипотеза ұсынылады.

Кілт сөздер: Agile, Scrum, Kanban, Scrumban, банқтық бағдарламалық қамтамасыз ету, финтех, сәйкестік, бағдарламалық жасақтама әзірлеу, кейстік талдау.

МЕТОДОЛОГИЯ AGILE В БАНКОВСКОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ: АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ SMART SOLUTION

Куликова Е.В.^{1*}

¹*Smart Solution, Аврора, Онтарио, Канада*

**Автор для корреспонденции: ekulikova@smartsolution.com*

Аннотация

В последние годы внедрение фреймворков Agile в разработку банковского программного обеспечения значительно активизировалось, что обусловлено необходимостью повышения гибкости, ускорения поставки решений и повышения адаптивности к изменениям. В настоящей статье представлен кейс Smart Solution (далее – Smart), канадского поставщика банковских ИТ-решений, с акцентом на практическое применение методологий Scrum, Kanban и Scrumban в условиях нормативно регулируемой финансовой среды. На основе анализа внутренних процессов, структуры команды, используемых инструментов и типов проектов рассмотрено, каким образом принципы Agile были адаптированы для соблюдения требований соответствия, обеспечения предсказуемости релизов и эффективного управления параллельными потоками задач. Среди выявленных проблем – несоответствие инструментов, отсутствие устойчивого фокуса в спринтах и ограничения Scrum при выполнении задач технической поддержки. Полученные результаты свидетельствуют о том, что Scrumban представляет собой жизнеспособную гибридную модель, сочетающую структурированное планирование с гибкостью непрерывного потока. В завершение представлены рекомендации по применению Agile в банковской сфере и сформулированы гипотезы для дальнейших исследований.

Ключевые слова: Agile, Scrum, Kanban, Scrumban, банковское программное обеспечение, финтех, соответствие требованиям, разработка ПО, кейс-стади.

1. Introduction

In today's fast-evolving landscape of digital innovation and AI integration, the need for adaptable, collaborative, and responsive software development in banking is more critical than ever. Technologies like generative AI, predictive analytics, and intelligent automation are reshaping customer expectations and operational possibilities across the financial sector [9]. Implementing a well-structured Agile approach not only accelerates delivery but also provides the frameworks and discipline necessary to safely and effectively adopt AI-driven tools and features. This aligns with foundational Agile principles emphasizing adaptive delivery and iterative value creation [3].

Agile methodologies empower development teams to experiment, validate, and iterate on AI capabilities within controlled environments – ensuring quality, compliance, and user value. At the same time, it's important to recognize that even fintech firms – despite their innovative edge – tend to adopt major changes like AI cautiously and incrementally, due to regulatory, security, and operational constraints. This cautious, staged approach is consistent with how financial services have historically adopted Agile methodologies [6].

While AI serves as a powerful backdrop to today's transformation in financial services, this article focuses specifically on the implementation of Agile methodologies in the banking software development process. The discussion uses the case of Smart, a Canadian banking software provider, to explore real-world challenges, adjustments, and lessons learned in applying Agile practices. Though the intersection of Agile and AI adoption is increasingly relevant, the goal here is not to examine AI use cases directly, but rather to understand how Agile foundations – when properly established – can support and accelerate broader digital innovation, including AI, in a secure and sustainable way.

2. Background and Literature Review

Agile methodologies originated as a response to the inefficiencies of traditional Waterfall approaches, which emphasized comprehensive upfront planning and sequential delivery. The

2001 Agile Manifesto introduced values such as individuals and interactions over processes and tools, working software over comprehensive documentation, customer collaboration over contract negotiation, and responding to change over following a plan [3].

Among the most widely adopted Agile frameworks are Scrum, Kanban, and Scrumban. Each of these approaches offers distinct principles, roles, and workflows:

- Scrum operates in fixed-length sprints (typically 2–4 weeks) and is driven by structured ceremonies such as sprint planning, daily standups, reviews, and retrospectives [7].
- Kanban is flow-based, with work continuously pulled through a system visualized on a board. It emphasizes limiting work in progress (WIP) and optimizing cycle times [1].
- Scrumban is a hybrid model that blends the structure of Scrum with the flexibility of Kanban, making it especially suitable for teams with mixed types of work and shifting priorities [5].

In regulated industries such as banking, Agile practices face additional scrutiny. Documentation, auditability, and compliance processes cannot be deprioritized in favor of speed. As a result, Agile adaptations in financial environments often incorporate elements of traditional models, forming hybrid workflows that balance agility with regulatory compliance [6].

Literature on Agile in banking contexts [3, 6] highlights the need for customized Agile approaches that address domain-specific risks and challenges, such as siloed teams, strict change management processes, and long-term vendor contracts.

3. Research Context and Methodology

This study is grounded in a qualitative case study of Smart Solution, a Canadian fintech software company specializing in core banking solutions for credit unions and financial institutions. The company's software products manage critical functions such as loan origination, deposits, account servicing, reporting, and compliance support.

Smart has undergone a multi-year transformation in its approach to software development, evolving from traditional Waterfall practices toward a hybrid Agile model centered on Scrumban. The study draws upon internal documentation, meeting notes, tool configurations, sprint records, and team retrospectives to reconstruct the organization's Agile journey [9].

Key characteristics of the research setting include:

- A cross-functional team of ~28 practitioners (BAs, developers, QA, product leads).
- A bi-monthly release cadence affecting all product lines.
- Simultaneous execution of multiple project streams: new features, client implementations, regulatory updates, and ongoing support.
- Historical use of tools such as Eventum (for ticket tracking), Jira (for Agile workflows), and Confluence (for documentation).

Data collection focused on four dimensions:

1. Process Design: Sprint structure, Kanban board usage, backlog management.
2. Team Behavior: Meeting cadence, role adherence, cross-functional collaboration.
3. Project Type: Feature development vs. support/maintenance.
4. Outcomes: Sprint completion rates, perceived project clarity, ability to meet release deadlines.

The goal of this methodology is not to produce statistically generalizable findings, but to provide a practice-based lens through which Agile adaptation in banking software can be better understood, tested, and refined.

4. Implementation Findings

The following findings are derived from Smart's sprint tracking data, stakeholder feedback, tool usage records, and internal retrospectives, as described in the methodology section.

The initial adoption at Smart Solution faced significant organizational resistance, particularly from leadership. The development manager at the time was skeptical of Agile practices and Jira as a tool. Jira was introduced without a clear implementation plan and was configured by a developer who lacked familiarity with Agile principles, Scrum ceremonies, and Smart's operational context. As a result, the rollout failed. Teams became frustrated with confusing workflows and lack of transparency, reinforcing resistance to Agile rather than encouraging adoption. As shown in Table 1, stakeholder sentiment toward Agile tools was initially mixed.

Table 1. Stakeholder Sentiment Toward Agile Tools at Smart (Initial Phase)

Role	Supporter (%)	Neutral (%)	Opposed (%)
Development Manager	0%	75%	25%
Business Analyst	25%	50%	25%
Developer	50%	50%	0%
QA Analyst	50%	50%	0%

It took several years before Smart revisited Jira and Agile practices seriously. This time, a developer experienced in both Scrum and Jira administration led the implementation. A small project team was again created as a controlled pilot, and Jira was configured to reflect real team workflows. This more thoughtful and technically sound setup led to broader team engagement and confidence in the system (Smart Solution internal documentation, 2017–2024). As shown in Table 2, second-phase implementation saw improved stakeholder attitudes.

Table 2. Stakeholder Sentiment Toward Agile Tools at Smart (Second Phase)

Role	Supporter (%)	Neutral (%)	Opposed (%)
Development Manager	50%	50%	0%
Business Analyst	50%	50%	0%
Developer	75%	25%	0%
QA Analyst	75%	25%	0%

Note: Tables above are calculated based on all development-involved employees in Smart Solution, as all of them got access to Jira and other tools, even though a pilot project started with five (5) people.

Smart's Agile transformation began with a focused pilot using Scrum. A dedicated team – including a Product Manager acting as Product Owner, a BA, two developers (one of them also acting as the Scrum Master), and a QA analyst – was assigned a greenfield project with minimal outside distractions. Using Jira for backlog and sprint tracking, the team followed structured Scrum ceremonies. The project was delivered successfully without a scope creep, albeit with unanticipated overhead in sprint planning, daily meetings, and other Scrum ceremonies. This experience confirmed the benefits of Agile's structure but highlighted the time burden on small, multi-role teams. As indicated in Table 3, actual hours significantly exceeded estimated hours for the pilot.

Table 3. Time Estimated vs Actual Time Spent by roles on a pilot project

Role	Estimated (hrs)	Actual (hrs)
Product Owner	20	80
Business Analyst	45	100
Developer	120	250
QA Analyst	100	210
Total	285	640 (~225% over)

Table 4 compares actual and estimated hours across two subsequent projects.

Table 4. Time Estimated vs Actual Time Spent by roles on the next two projects
(same team, primarily dedicated to the Scrum projects (~85% of their time))

Role	Project 2 Estimated (hrs)	Project 2 Actual (hrs)	Project 3 Estimated (hrs)	Project 3 Actual (hrs)
Product Owner	40	60	50	60
Business Analyst	80	100	80	90
Developer	300	375	450	500
QA Analyst	220	300	300	340
Total	640	835 (~130% over)	880	9

The accuracy of estimates was significantly improved (225% of initial estimates vs 113% of initial estimates) as the team got better at estimates, and after a few sprints, the velocity stabilized around 65-70 points per two-week sprints, which in turn helped with sprint planning and load distribution. However, the cost of projects went up as the team allocated more time on daily Scrum meetings and other Scrum ceremonies, which introduced one of the drawbacks.

Following the success of Scrum implementation for the dedicated team, Smart expanded Scrum to additional teams. Results were mixed. Scrum worked reasonably well for new development when teams were stable, but struggled when developers, BAs, and QAs were split across multiple projects. Shared resource constraints and mid-sprint task switching often led to broken sprint commitments.

The size of the departments (BA, Development and QA) at Smart Solution and the complexity of the products being delivered didn't allow to keep people dedicated to one project only; and a senior Subject Matter Expert (SME) would be required to participate in 3 or 4 projects at the same time, with maintenance tickets on top of the projects load.

That lead to significant drop in velocity per team per project, scripts with accomplishments way below the projected velocity, and overall teams' frustration.

Table 5 demonstrates the impact of team allocation on sprint performance.

Table 5. Scrum Performance by Resource Allocation Type

Team Allocation Type	% Sprints Completed with 90% of planned velocity (or higher)	Lowest % of points completed in Sprint vs planned
Dedicated to Project	90%	70%
Split Between Projects	50%	25%

The use of Scrum for maintenance work (e.g., bug fixes, small enhancements) proved ineffective. Maintenance tasks arrived unpredictably, required quick turnaround, and frequently

bypassed the sprint cadence. Attempting to force them into sprint cycles led to frequent scope disruptions, misaligned priorities, and low team morale.

Also, as all members of all teams might be pulled into working on maintenance/support items depending on their area of expertise, creation of a big Scrum “maintenance” project quickly proved as non-efficient: having all 28 members be present in daily Scrum meetings bloated meeting time up without adding efficiency in resolving issues.

Table 6 shows reduced meeting efficiency in the maintenance Scrum setup.

Table 6. Meeting Efficiency in Scrum for Maintenance

Metric	Scrum New Feature Project	Scrum Maintenance Project
Avg. Daily Meeting Duration	30 min	45 min
Avg. Attendance (team members)	5-6	25+
Avg. Items Resolved per Meeting	6-8	1–2

Meeting time and attendance were calculated based on the employees’ time tracking during one month of Scrum Maintenance project try out.

As a response, Smart moved toward using Kanban (via Eventum) for handling maintenance requests, client-specific small customizations, and support tasks. This flow allowed more responsive task intake without formal iteration planning [9].

As shown in Figure 1, the volume and variability of tickets were significant. The chart below depicts the number of maintenance tickets per two-month release cycle over the past eight years, ranging from 25 (lowest, February 2020 release) to 115 (highest, September 2018 release). These figures exclude support tickets that did not require code changes but still demanded time from BA, Development, and QA team members to assist the Application Support team.

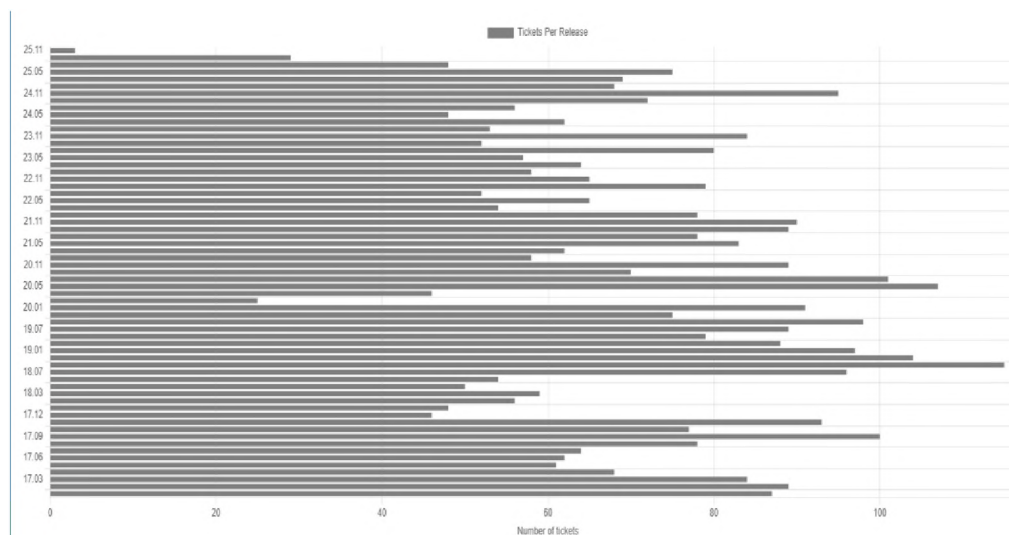


Figure 1. Number of Maintenance Tickets per 2-Month Release Cycle (2017–2024)

However, the dual-track model – Scrum for projects and Kanban for support – introduced new challenges. Release readiness often suffered, with stories being completed late in the cycle or converging simultaneously. Despite the two-month release cadence, planning and delivery were frequently misaligned. This misalignment also impacted release quality, at times necessitating emergency patches.

Figure 2 depicts the number of emergency patches issued annually from 2017 to 2024, showing a noticeable decrease following the adoption of Scrumban.

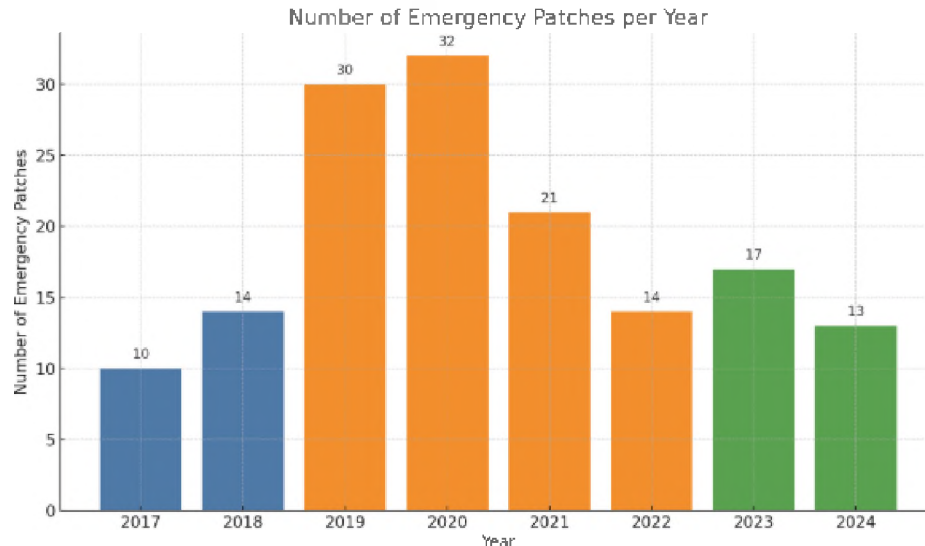


Figure 2. Emergency Patches Issued per Year (2017–2024)

The bars are color-coded by period:

- Blue for 2017–2018 (early years, pre-Agile shift)
- Orange for 2020–2022 (Scrum, Scrum + Kanban experimentation and transition)
- Green for 2023–2024 (post-Scrumban stabilization)

The long-term solution was a more consistent Scrumban approach applied across all development teams. Scrumban allowed Smart to retain the structured planning and role accountability of Scrum while benefiting from the flow-based task management of Kanban. This was particularly effective for Smart’s mixed workload environment, where planned project features, regulatory deliverables, and reactive support work needed to be managed simultaneously.

Key elements of the adapted Scrumban framework included [5]:

- Flexible Planning Intervals: Instead of fixed sprints, teams conducted planning sessions every 2–3 weeks based on backlog readiness and release windows. This reduced pressure to force incomplete or ambiguous stories into a sprint cycle.
- Work-in-Progress (WIP) Limits: WIP thresholds were introduced per team and task type (e.g., “3 tasks max per developer” in dev stage), reducing multitasking and encouraging focus.
- Agile Checklists and “Definition of Done”: All user stories had to meet minimum readiness criteria before being accepted into active work, including defined acceptance criteria, test scope, and documentation requirements.
- Pull-Based Task Assignment: Rather than assigning stories in sprint planning, team members selected work based on availability and skills, improving engagement and ownership.
- Adaptable Ceremonies: Teams retained retrospectives and demos but adapted their frequency – e.g., monthly retros for maintenance-heavy teams, and ad hoc reviews for large feature releases.

One of the defining characteristics of Smart's Scrumban implementation was the integration with semi-waterfall business analysis practices. BAs continued to conduct upfront requirement gathering and documentation for larger roadmap items. In most cases, development and QA work commenced only after 70-80% of BA analysis was complete. This helped ensure alignment with compliance standards and provided clarity for downstream teams. However, it also limited iteration opportunities during early implementation phases, and sometimes led to rework when assumptions changed post-handoff.

To bridge this gap, Smart introduced cross-functional planning reviews, where BAs, developers, and QAs discussed stories before they entered the WIP column. These reviews helped identify technical risks, testing implications, and scope conflicts earlier – bringing some iterative agility into the analysis pipeline.

Ultimately, Smart's shift to Scrumban delivered a balanced model: structured enough for long-term planning and compliance, but flexible enough to accommodate reactive work and shifting priorities. Though the system wasn't perfect – particularly during release crunch periods – it significantly improved transparency, reduced delivery stress, and fostered a culture of continuous improvement within the development organization.

5. Reflection: What Worked, What Didn't, and Implications for AI

5.1 What Worked in Agile Implementation

Smart's journey toward Agile maturity was marked by careful observation, adaptive planning, and practical decision-making. Among the most effective components were:

- **Scrumban Framework:** Adopting Scrumban allowed teams to maintain structured planning and reporting while enabling flow-based task handling. This was essential in Smart's context, where development and support work are continuously interleaved.
- **Role-appropriate Tool Configuration:** Once Jira was reintroduced and configured by someone with both technical and Agile expertise, it became a central tool for visibility, accountability, and reporting.
- **Dedicated Teams for Key Projects:** Projects where teams could remain focused—without being pulled into support or unrelated work—showed consistently higher sprint completion rates and better morale.
- **Use of Kanban for Maintenance:** Replacing Scrum with Kanban for maintenance helped reduce scope volatility, meeting fatigue, and average ticket resolution time.
- **Cross-functional Planning:** Including QA and developers in early backlog discussions helped reduce ambiguity and rework, especially for more complex features.
- **Upfront BA Work (Waterfall-Like):** While not traditionally Agile, this practice helped ensure compliance alignment and clarity. In most cases, development and QA work commenced only after 70–80% of BA analysis was complete. This reduced ambiguity and ensured traceability, though it sometimes reduced flexibility.

5.2 What Didn't Work Well

Despite the eventual success, several elements of Smart's Agile adoption journey presented persistent challenges:

- **Initial Resistance and Misconfiguration:** The first rollout of Jira failed due to lack of leadership support and the appointment of a Jira admin with little Agile experience. This set back adoption by several years.
- **Overloaded Scrum for Maintenance:** Attempting to manage all maintenance tickets using Scrum created bloated meetings, poor sprint adherence, and frustration, especially when team members had limited investment in non-project work.

- Split Resource Allocation: Teams fragmented across projects and roles often underperformed. Sprints were disrupted, priorities shifted mid-cycle, and backlog grooming suffered.

5.3 Recommendations for AI Implementation at Smart

Smart's management team is currently in process of developing internal policies and governing rules for the use of AI across the organization. This initiative includes defining ethical guidelines, model usage boundaries, data privacy standards, and roles responsible for oversight. The policy development is based on a combination of industry regulations and internal lessons from previous technology rollouts [2, 4]. Once finalized, these policies will provide the organizational foundation necessary for compliant and responsible AI experimentation—ensuring that innovation can move forward in a safe, auditable, and transparent way.

At the time of writing, Smart Solution has not yet deployed AI solutions in production, but several areas are under internal review and conceptual design. Accordingly, the following elements are presented as recommendations and strategic proposals – not as description of currently implement AI practices.

BA work at Smart typically occurs upstream of development and remains partially decoupled from the core Scrum cycles, the BA team is well-positioned to drive early-stage AI planning. The following recommended actions would help align BA functions with future AI implementation:

- AI Readiness Assessment: Evaluate proposed AI use cases for business process fit, data availability, and anticipated user impact.
- Structured Problem Framing: Translate AI opportunities into clear business objectives and measurable outcomes, using hypothesis-driven templates.
- Data Governance Collaboration: Work closely with data engineers and legal/compliance teams to define acceptable data sources, consent rules, and retention policies.
- Iterative Specification Model: Replace full upfront requirements with milestone-based documentation tied to phases of AI model development (e.g., alpha, beta, production).
- Ethics and Explainability: Define risk scenarios and explainability requirements, along with fallback protocols in the event of model failure.

These steps would enable BAs to expand their scope beyond traditional documentation and contribute strategically across both Agile and AI discovery lifecycles.

As Smart begins exploring AI features—such as intelligent workflows, predictive analytics, or AI-assisted support—the organization can leverage its Agile experience to support future adoption. The following techniques are proposed based on lessons learned during Agile transformation.

Agile Discovery Practices

AI initiatives thrive in environments where experimentation and iteration are encouraged. Smart can use Agile techniques like:

- Lightweight story mapping and prototyping
- Iterative hypothesis validation (e.g., test an AI scoring before full-scale rollout)
- Short research & build cycles (2–3 weeks) to validate AI use cases

Dedicated Pilot Teams

Just as Smart saw success with focused Scrum teams, early AI projects should be assigned to cross-functional, **dedicated pods** (including data engineers, BAs, compliance experts, and developers) – mirroring the successful model used for early Agile projects.

Use of Agile Metrics

Monitor model iteration frequency, feedback from pilot users, and error rates to provide measurable ROI and transparency.

Compliance-First BA Framework

BA involvement in AI must grow beyond functional specs to cover ethical, legal, and data governance dimensions. Leveraging Smart's BA-first model, the company can create early documentation of:

- Data usage justification
- Risk scenarios
- Audit trails for AI decisions.

Avoid Tool Misfit

Just as Agile suffered from poor initial tooling, AI adoption should not rely on plug-and-play tools without context. Ensure internal champions are trained and external tools (e.g., model builders, analytics layers) are thoroughly vetted for Smart's technical and regulatory landscape.

6. Conclusion

Smart's Agile transformation - from early Scrum trials to a matured Scrumban model – demonstrates that successful adaptation is possible even in compliance-heavy, resource-constrained environments like banking software. The organization's journey reflects the importance of contextualizing Agile practices, aligning tools and roles with business realities, and prioritizing iterative learning over rigid adherence to frameworks.

As Smart begins its foray into AI-powered solutions, many of the principles that supported Agile success – cross-functional planning, incremental delivery, early validation, and clear governance – will serve as a foundation. However, AI adoption will require deeper collaboration between business analysts, data specialists, and compliance stakeholders.

This case study reinforces the idea that agility is not about tools or ceremonies alone, but about the organization's ability to align people, processes, and technology toward learning and adaptation.

References:

1. Anderson, D.J. (2010). Kanban: Successful evolutionary change for your technology business. Blue Hole Press.
2. Google. (2022). AI principles. <https://ai.google/principles/>
3. Highsmith, J. (2009). Agile project management: Creating innovative products. Addison-Wesley.
4. International Organization for Standardization. (2022). ISO/IEC 22989:2022 – Artificial intelligence – Concepts and terminology. ISO.
5. Ladas, C. (2009). Scrumban: Essays on Kanban systems for lean software development. Modus Cooperandi Press.
6. Rigby, D.K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing agile. Harvard Business Review, 94(5), 40–50.
7. Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). Agile software development with Scrum. Prentice Hall.
8. Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. (2024). AI Index Report 2024. <https://aiindex.stanford.edu/report/>
9. Smart. (2017–2024). Internal documentation and retrospective reports (Unpublished internal documents).

Information about the author:

Evgenia Kulikova – corresponding author, MS Computer Science, Solutions Architect and Business Analysis Manager at Smart Solution in Ontario, Ontario, Canada; e-mail: ekulikova@smartsolution.com.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-194-206

UDK 621.867

IRSTI 45.53.00

**SCALABLE PIPELINES FOR INSTANT OBJECT DETECTION: DEPLOYING
YOLO MODELS WITH APACHE KAFKA FOR HIGH-THROUGHPUT
INFERENCE****Ismail Oztel^{1,2}, Celal Ceken^{1,3*}**^{1*}*Sakarya University, Department of Computer Engineering, Faculty of Computer and
Information Sciences, Sakarya, Türkiye*²*Sakarya University, Intelligent Software Systems Research Lab, Sakarya, Türkiye*^{3*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, International Campus
Petrovsk, Kazakhstan***Corresponding author: celalceken@sakarya.edu.tr***Abstract**

Instant object detection is a critical capability in modern applications where timely decision-making is essential, such as in emergency medicine, autonomous systems, and intelligent surveillance. Efficiently handling high-throughput image streams with minimal delay presents significant challenges, particularly under demanding conditions. This study presents a scalable object detection pipeline that integrates YOLO models with Apache Kafka, a distributed streaming platform, to support just-in-time inference. The proposed architecture leverages Kafka's partitioning and consumer group mechanisms to enable parallel processing, ensuring high throughput without requiring complex load-balancing logic. The system is deployed on a Virtual Private Server to demonstrate practical implementation. Two configurations are presented to illustrate Kafka's native scalability: one with a single partition and a single consumer, and another with five partitions and five consumers. These setups visually demonstrate how Kafka efficiently distributes workloads across multiple consumers. Although specific latency or throughput metrics are not reported, the architecture effectively showcases how Kafka's design enables prompt responses to high-volume input. This pipeline is well-suited for time-sensitive object detection tasks and can be extended to a wide range of instant analytics applications where rapid feedback is critical.

Keywords: Instant object detection, High-Throughput Inference, Apache Kafka, YOLO model, Scalable stream processing.

**ЛЕЗДІК ОБЪЕКТІНІ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН МАСШТАБТАЛАТЫН
КОНВЕЙЕРЛЕР: YOLO МОДЕЛЬДЕРІН АРАСНЕ КАФКА АРҚЫЛЫ ЖОҒАРЫ
ӨТКІЗУ ҚАБІЛЕТТІ ИНФЕРЕНС ҮШІН ЕНДІРУ****Ісмаил Өзтел^{1,2}, Желял Чекен^{1,3*}**^{1*}*Сакария университеті, Компьютерлік инженерия кафедрасы, Компьютер және
ақпараттық ғылымдар факультеті, Сакария, Түркия*²*Сакария университеті, Зияткерлік бағдарламалық жүйелер зертханасы
Сакария, Түркия*^{3*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Халықаралық кампус, Петропавл, Қазақстан***Хат-хабар үшін автор: celalceken@sakarya.edu.tr***Аңдатпа**

Лездік объектіні анықтау – шұғыл шешім қабылдау маңызды болатын қазіргі заманғы қосымшаларда, мысалы, жедел медициналық көмек, автономды жүйелер және интеллектуалды бақылау салаларында аса маңызды мүмкіндік. Жоғары өткізу қабілеті бар кескін ағындарын кідіріссіз тиімді өңдеу – әсіресе күрделі жағдайларда – үлкен қиындықтар туғызады. Бұл зерттеуде YOLO модельдерін Apache Kafka ағындық платформасымен біріктіретін, масштабталатын объектіні анықтау конвейері ұсынылады. Ұсынылған архитектура Kafka-ның бөлшектеу (partitioning) және тұтынушылар топтары (consumer groups)

механизмдерін пайдалана отырып, параллель өңдеуді қамтамасыз етеді және күрделі жүктеме теңгеру логикасын қажет етпейді. Жүйе нақты іске асыруды көрсету үшін Виртуалды Жеке Серверде (VPS) орналастырылған. Kafka-ның табиғи масштабталуын көрсету үшін екі конфигурация ұсынылады: біреуі – бір бөліктен және бір тұтынушыдан тұрады, ал екіншісі – бес бөліктен және бес тұтынушыдан тұрады. Бұл конфигурациялар Kafka-ның жұмыс жүктемесін бірнеше тұтынушыға қалай тиімді бөлетінін көрнекі түрде көрсетеді. Нақты кідіріс немесе өткізу қабілеті метрикалары көрсетілмегенімен, бұл архитектура Kafka-ның құрылымы жоғары көлемді деректерге жедел жауап қайтаруға қалай мүмкіндік беретінін тиімді түрде көрсетеді. Бұл конвейер уақытқа сезімтал объектіні анықтау тапсырмаларына өте қолайлы және жедел кері байланысты қажет ететін лездік аналитикалық қолданбаларға кеңейтілуі мүмкін.

Ключевые слова: Лездік объектіні анықтау, Жоғары өткізу қабілетті инференс, Apache Kafka, YOLO моделі, Масштабталатын ағынды өңдеу.

МАСШТАБИРУЕМЫЕ КОНВЕЙЕРЫ ДЛЯ МГНОВЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ: РАЗВЕРТЫВАНИЕ МОДЕЛЕЙ YOLO С АРАСНЕ КАФКА ДЛЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ИНФЕРЕНСА

Исмаил Озтел^{1, 2}, Джелал Чекен^{1, 3*}

^{1*}Университет Сакарья, Кафедра компьютерной инженерии,

Факультет компьютерных и информационных наук, Сакарья, Турция

²Университет Сакарья, Лаборатория исследований интеллектуальных программных систем, Сакарья, Турция

^{3*}НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Международный кампус, Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: celalceken@sakarya.edu.tr

Аннотация

Мгновенное обнаружение объектов является критически важной возможностью в современных приложениях, где необходимо оперативное принятие решений, например, в неотложной медицине, автономных системах и интеллектуальном видеонаблюдении. Эффективная обработка потоков изображений с высокой пропускной способностью и минимальной задержкой представляет собой значительную задачу, особенно в условиях высокой нагрузки. В данном исследовании представлена масштабируемая конвейерная архитектура для обнаружения объектов, интегрирующая модели YOLO с Apache Kafka – распределённой потоковой платформой, поддерживающей инференс в режиме just-in-time. Предлагаемая архитектура использует механизмы партиционирования и групп потребителей Kafka для обеспечения параллельной обработки, что позволяет достичь высокой производительности без необходимости в сложной логике балансировки нагрузки. Система развернута на виртуальном частном сервере (VPS) для демонстрации практической реализации. Представлены две конфигурации для иллюстрации масштабируемости Kafka: одна с одним разделом и одним потребителем, и другая с пятью разделами и пятью потребителями. Эти настройки наглядно демонстрируют, как Kafka эффективно распределяет рабочую нагрузку между несколькими потребителями. Хотя конкретные показатели задержки или пропускной способности не приведены, архитектура эффективно демонстрирует, как дизайн Kafka обеспечивает оперативную реакцию на вход с высоким объемом. Этот конвейер хорошо подходит для задач обнаружения объектов, чувствительных ко времени, и может быть расширен для широкого круга приложений моментальной аналитики, где критически важна быстрая обратная связь.

Ключевые слова: Мгновенное обнаружение объектов, Высокопроизводительный инференс, Apache Kafka, Модель YOLO, Масштабируемая потоковая обработка.

Introduction

Instant object detection has become a pivotal capability in numerous real-world systems where time-sensitive decisions must be made based on high-velocity image or video streams. Such systems are increasingly employed in emergency medicine (e.g., identifying abnormalities in radiological scans in emergency rooms), autonomous driving, smart

manufacturing, intelligent surveillance, unmanned aerial vehicles, and robotic vision applications, etc. In all these domains, detection pipelines must not only deliver high accuracy but also respond to a continuous and often unpredictable flow of visual input with minimal delay.

While deep learning models such as the YOLO (You Only Look Once) family have achieved significant success in object detection tasks due to their balance of speed and accuracy [1], integrating such models into scalable, responsive pipelines remains challenging. This is especially true when the objective is to maintain responsiveness under high-throughput conditions without relying on resource-intensive orchestration or complex load-balancing mechanisms.

Prior work has explored different strategies for deploying deep learning inference at scale. For example, Redmon et al. [1] introduced the original YOLO architecture with real-time detection capabilities, which has since evolved through multiple versions emphasizing speed and deployment efficiency. Han et al. [2] proposed a cloud-based object detection service using Apache Storm for real-time stream processing, though the system exhibited scalability limitations under increased load. Similarly, Shi et al. [3] presented a real-time pedestrian detection framework integrated with Apache Flink, focusing on processing performance but without emphasizing system deployment simplicity or adaptability. Although these systems successfully address aspects of responsiveness or scalability, they often require extensive configuration or fail to exploit native streaming platform features that facilitate parallelism.

In contrast, this study presents an instant object detection pipeline that combines the efficiency of YOLO-based models with the distributed streaming capabilities of Apache Kafka. Kafka offers a topic-partitioning and consumer group mechanism that inherently supports parallelism and load balancing without introducing additional middleware complexity. This makes it an ideal choice for building scalable and responsive inference pipelines.

The main contributions of this study are as follows:

- A scalable pipeline architecture that integrates YOLO inference with Apache Kafka, supporting high-throughput image stream processing with minimal latency.
- A practical implementation and deployment scenario using a Virtual Private Server (VPS), demonstrating real-world applicability and ease of setup.
- A demonstration of system behavior under two Kafka configurations—single partition with a single consumer, and five partitions with five consumers—highlighting the platform's native parallel processing capabilities.
- A modular design that can be extended to support various instant decision-making applications, particularly those requiring just-in-time analytics without complex orchestration layers.

Through this architecture, the study aims to offer a lightweight and adaptable solution for time-critical detection tasks, emphasizing just-in-time responsiveness over raw computational performance metrics.

The remainder of this paper is organized as follows: Section 2 describes the overall architecture of the proposed instant object detection pipeline, detailing its key components including the Kafka cluster, YOLO inference engine, and data streaming mechanism. Section 3 outlines the development and deployment process, emphasizing practical implementation on a VPS. Section 4 presents and discusses the results, with a particular focus on illustrating how Kafka's native parallelism contributes to scalable inference. Finally, Section 5 concludes the study and suggests possible directions for future work.

System Architecture

The proposed system architecture is designed to support instant object detection over image streams, with scalability and deployment simplicity as primary design goals. It is composed of modular components that collectively enable distributed data ingestion, parallel model inference, and instant result dissemination. The architecture and interaction between the core components are illustrated in Figure 1, including the data analytics engine, Apache Kafka cluster, data producers, parallel consumers, and the web server.

At the center of the architecture is an Apache Kafka cluster, which serves as the backbone for data streaming and coordination. Kafka topics are configured with a user-defined number of partitions, enabling message-level parallelism and horizontal scalability. Each partition can be consumed independently by separate inference workers, allowing the system to process multiple image streams concurrently.

Data producers are responsible for acquiring and publishing image frames to Kafka topics. These producers may include video capture nodes, camera gateways, or external systems that encode and forward visual data for detection. The decoupling of data producers from consumers ensures that frame generation and processing rates do not have to be synchronized, which improves system robustness under burst traffic conditions.

Parallel Kafka consumers, which host the YOLO inference engine, subscribe to the input topic and perform object detection on incoming frames. Each consumer instance is assigned one or more partitions depending on the deployment configuration. The inference engine is stateless and designed to be lightweight, facilitating easy replication across multiple nodes or containers.

The web application facilitates the ingestion of image data into the data analytics engine via Kafka and also acts as a consumer to receive inference outputs from the backend. As illustrated in Figure 1, this inference data is consumed by the web application and can then be transmitted to the user interface using real-time communication technologies such as WebSockets or Server-Sent Events. This enables immediate visualization and supports timely decision-making processes. By centralizing communication through the web cluster, the system ensures seamless integration between Kafka streaming components and downstream analytics or visualization services, maintaining efficient data flow and real-time accessibility of detection results.

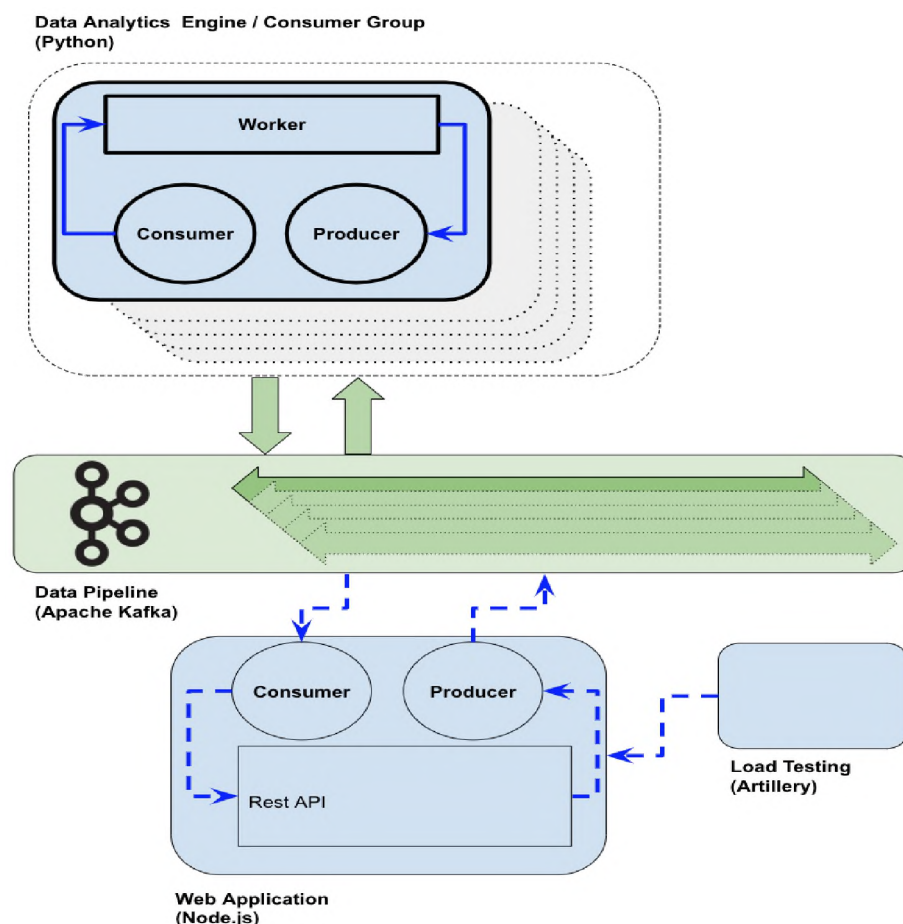


Figure 1. Main components of the proposed scalable object detection pipeline

This modular architecture offers several benefits: it simplifies scalability through Kafka's native consumer group mechanism; isolates each stage of the data pipeline for independent development and deployment; and supports extensibility by allowing additional consumers or analytics modules to be integrated without disrupting existing operations.

Kafka Cluster

The Kafka cluster, illustrated in Figure 2, constitutes the core streaming infrastructure of the proposed object detection pipeline. Kafka is a distributed messaging platform composed of four principal components [4]:

- **Producer:** An entity that generates and publishes messages to Kafka topics. In this pipeline, producers are responsible for sending image frames to designated topics.
- **Consumer:** A client that subscribes to Kafka topics and processes the received messages. Consumers in this system execute the YOLO inference engine on the image data.
- **Broker:** The Kafka server responsible for receiving messages from producers, persisting them to disk, and serving them to consumers on request. A Kafka cluster comprises multiple brokers to distribute workload and enhance reliability.
- **Zookeeper:** A coordination service that manages the Kafka cluster metadata, including broker membership, topic configuration, and partition leader election. Zookeeper ensures the cluster's consistency and fault tolerance by monitoring broker health and orchestrating failover procedures.

Kafka organizes messages into topics, each of which is subdivided into partitions to facilitate parallelism. Producers append messages to specific partitions, while consumers independently retrieve and process messages from these partitions. This design supports concurrent message consumption and aligns with scalable streaming paradigms.

The Kafka cluster architecture is designed to provide scalability, fault tolerance, and high availability. Data streams are distributed across multiple brokers, allowing the system to handle large volumes of incoming data and providing redundancy against node failures. This horizontal scalability enables the addition of brokers to meet increasing workload demands without service disruption.

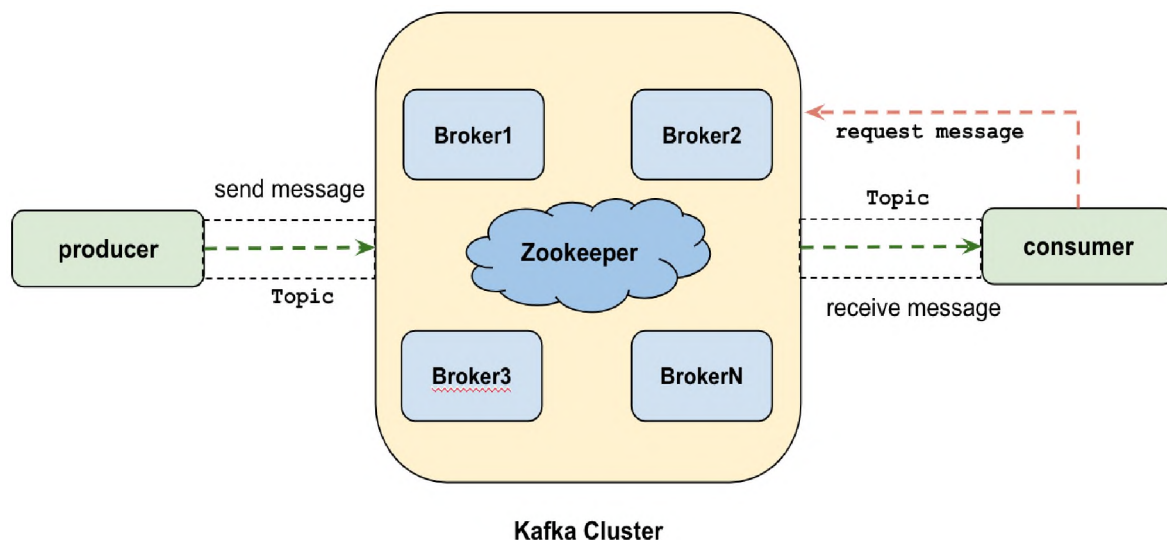


Figure 2. Schematic representation of the Kafka cluster architecture

Fault tolerance is primarily ensured through partition replication as depicted in Figure 3. Each partition is replicated across several brokers, forming multiple copies called replicas. One replica is designated as the leader, responsible for handling all read and write operations for that partition. In the event of a broker failure, Kafka automatically promotes one of the in-sync follower replicas (ISR) to leader status, maintaining continuous data availability and consistency. This replication mechanism underpins Kafka's reliability and ensures durable message delivery in distributed deployments. The replication factor must be less than or equal to the number of brokers in the Kafka cluster, since each replica must reside on a different broker to provide true fault tolerance.

In Figure 3, the replication factor is set to 3, meaning each partition has three copies distributed across the cluster to ensure fault tolerance and high availability. As shown in the figure, in the event of a failure in Kafka Broker 1, the replica of partition 0 on Kafka Broker 3 is promoted to Leader, allowing the system to continue operating without interruption.

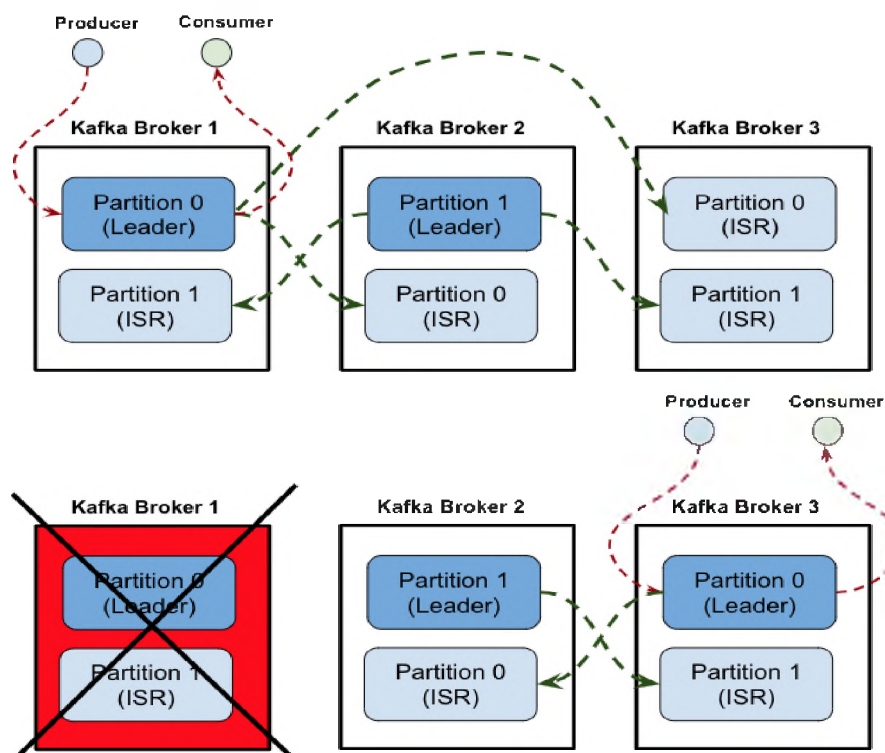


Figure 3. Partition replication in Kafka with a replication factor of 3. In the event of a failure in Kafka Broker 1, the in-sync replica of partition 0 on Kafka Broker 3 is promoted to Leader, ensuring uninterrupted service

Kafka's design principles and core components are described in detail in the official documentation, which serves as a comprehensive resource on the platform's scalability and fault-tolerance mechanisms [4].

Through these mechanisms, the Kafka cluster forms a resilient, scalable backbone for streaming large-scale image data and detection results in real time, making it well-suited for the high-throughput requirements of instant object detection.

YOLO Inference Engine

The YOLO model [1, 5] is a popular algorithm used in object detection in computer vision problems such as medical object detection [6], agriculture field [7], education [8], etc. Unlike previously introduced models such as Fast RCNN [9], it analyzes the image once. It basically divides the image into grids and determines whether the desired object is present in each grid. If there is an desired object, it detects its class and marks its location with a bounding box.

Recently, the YOLO model is improved by developers at short intervals and new versions are released. The latest version is the YOLOv12 model [10]. These versions are presented in different sub-versions. For example, YOLOv12n was developed to work on devices such as mobile applications, it can produce faster results but its accuracy is lower than larger models. On the other hand, YOLOv12l works with higher accuracy but works slower.

Data Streaming and Analytics

Within Kafka, topics are logically divided into multiple partitions, a fundamental feature that enables efficient data distribution across brokers and facilitates parallel processing. Each partition acts as an ordered, immutable sequence of messages that can be independently written and read by producers and consumers, respectively. This partitioning mechanism allows multiple consumers to concurrently process data by assigning different partitions to separate consumer instances, thereby significantly improving the system's scalability and throughput [4].

An increase in the number of partitions directly corresponds to greater parallelism, as more partitions enable a higher degree of concurrent data handling across the Kafka cluster. This capability is essential for high-throughput applications such as instant object detection pipelines, where rapid processing of large data volumes is required.

Figure 4 illustrates a Kafka topic configured with five partitions, demonstrating how messages are distributed and processed in parallel. Kafka topics can be defined and managed using the Kafka command-line tool. For instance, a Kafka topic configured with five partitions can be defined using the following command-line instruction:

```
bin/kafka-topics.sh --bootstrap-server localhost:9092 --create --topic dss-image-stream --partitions 5
```

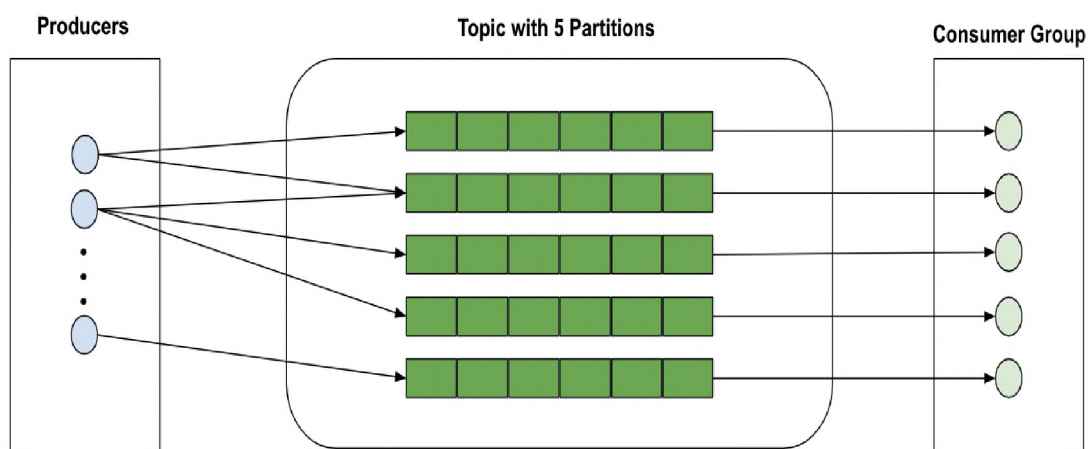


Figure 4. Illustration of a Kafka topic with five partitions enabling parallel message distribution and processing

Furthermore, Kafka allows the number of partitions for existing topics to be increased to accommodate growing workloads, though the number of partitions cannot be decreased once set. The partition count can be altered via the following command-line instruction:

```
bin/kafka-topics.sh --bootstrap-server localhost:9092 --alter --topic dss-image-stream --partitions 7
```

These administrative capabilities offer flexibility in scaling Kafka-based streaming systems dynamically, ensuring sustained performance as demand fluctuates.

Development and Deployment Details

Kafka Cluster Setup:

To support scalable, real-time data ingestion and distribution in the proposed object detection pipeline, a Kafka cluster was deployed on a Virtual Private Server (VPS) running Ubuntu 22.04. Kafka serves as the backbone for streaming image data and detection results between distributed components. This section outlines the installation and initialization of Kafka version 3.9.0.

Kafka is a distributed event-streaming platform that requires a coordination service — Apache ZooKeeper – for managing broker metadata and maintaining cluster consistency. Although Kafka is evolving toward a ZooKeeper-free architecture, version 3.9.0 retains ZooKeeper as a mandatory dependency for traditional deployments.

The Kafka binary package compiled for Scala 2.13 was downloaded from the official Apache Kafka repository:

```
wget https://downloads.apache.org/kafka/3.9.0/kafka\_2.13-3.9.0.tgz  
tar -xzf kafka_2.13-3.9.0.tgz  
cd kafka_2.13-3.9.0
```

This unpacks the Kafka distribution into a working directory containing executables, configuration files, and documentation.

Kafka employs ZooKeeper to coordinate cluster state and manage broker metadata. Both services must be launched in independent terminal sessions.

Start ZooKeeper (Terminal 1)

```
bin/zookeeper-server-start.sh config/zookeeper.properties
```

Start Kafka broker (Terminal 2)

```
bin/kafka-server-start.sh config/server.properties
```

These commands start a single-node Kafka cluster with default configuration parameters. For multi-node clusters, configurations such as broker ID, log directories, and advertised listeners can be adjusted in config/server.properties.

Kafka topics are the fundamental unit for organizing and streaming data. Each topic can be divided into multiple partitions, allowing data to be distributed across brokers and processed concurrently by multiple consumers. For the definition of a Kafka topic configured with five partitions, refer to Section 2.3

YOLO Model Integration:

To implement instant object detection within the streaming pipeline, the YOLO model was integrated into the consumer-side application logic. The integration was performed within a Python environment on the same VPS used for Kafka deployment.

A Python virtual environment was employed to ensure isolation and reproducibility of the software environment. The following commands were executed on the remote VPS:

```
python3 -m venv venv  
source venv/bin/activate
```

The first command defines a virtual environment named `venv`, encapsulating all Python dependencies locally within the project directory. The second command activates the environment, thereby ensuring that all subsequent package installations are confined to this context.

The following Python packages were installed using `pip`, Python's package manager, to satisfy the runtime dependencies required for model inference and data streaming integration:

`pip install numpy==1.26.4 ultralytics opencv-python confluent-kafka`

- `numpy==1.26.4`: Provides numerical computing capabilities required for image array manipulation and inference output processing.
- `ultralytics`: Contains the official implementation of YOLOv10 and associated utility functions for loading models, processing inputs, and retrieving detections.
- `opencv-python`: Enables image decoding, frame processing, and visualization functions. It is essential for handling raw image data within the pipeline.
- `confluent-kafka`: A high-performance Kafka client for Python, used to subscribe to Kafka topics and consume image streams for inference.

Figure 5 presents the code implementation of the data analytics consumer and worker, a core component of the object detection pipeline. This module is responsible for ingesting image data from the Kafka cluster, executing object detection tasks using a previously trained YOLOv10-based model, and streaming the resulting outputs to a designated Kafka topic.

The consumer is configured to subscribe to a specified input topic, from which it receives serialized image frames. Upon message arrival, the worker reconstructs the image from the byte stream and processes it using the previously trained model. The inference output is then encoded and published to an output topic. This enables downstream systems or monitoring agents to consume and utilize the detection results instantly.

Importantly, the worker does not maintain internal state across messages and can be deployed across multiple consumer instances under a common consumer group. Kafka's partitioning mechanism ensures that incoming data is distributed across available workers, enabling parallelism and horizontal scalability without centralized coordination. If multiple consumer instances are assigned the same group ID, they are treated as members of the same consumer group. As a result, launching multiple instances of this program with the same group ID forms a set of logically coordinated consumers, each acting as an independent worker operating on a disjoint subset of partitions.

```

while True:
    msg = consumer.poll(1.0)
    if msg is None:
        continue
    if msg.error():
        print(f"Consumer error: {msg.error()}")
        continue
    try:
        # Parse JSON and decode base64 image
        data = json.loads(msg.value().decode('utf-8'))
        image_b64 = data['image']
        image_bytes = base64.b64decode(image_b64)
        image = Image.open(BytesIO(image_bytes)).convert('RGB')
        # Run YOLO inference
        results = best_model(image)
        # Return resulting image back
        for r in results:
            print(f"Detected {len(r.bboxes)} objects in {data['filename']}")
            # Save the annotated result to a BytesIO buffer
            annotated_image = r.plot() # This returns a NumPy image (BGR format)
            annotated_pil = Image.fromarray(annotated_image[... ::-1]) # Convert BGR to RGB
            buffer = BytesIO()
            annotated_pil.save(buffer, format="JPEG")
            result_image_b64 = base64.b64encode(buffer.getvalue()).decode('utf-8')
            # Construct message
            result_message = {
                'filename': data.get('filename', 'unknown.jpg'),
                'num_objects': len(r.bboxes),
                'image': result_image_b64
            }
            # Send prediction result back to Kafka
            producer.produce(OUTPUT_TOPIC, value=json.dumps(result_message).encode('utf-8'))
            producer.flush()

```

Figure 5. Kafka consumer and worker implementation for instant object detection

The following command is used to instantiate five parallel workers executing the same YOLO inference program:

pm2 start load-yolo-model.py --name yolo-python-model --interpreter ../venv/bin/python -i 5

In this command:

- **load-yolo-model.py** is the consumer-worker program given in Figure 5.
- **-i 5** specifies that five instances of the script should be launched concurrently.

Results and Discussions

To evaluate the scalability and parallel processing capability of the proposed architecture, two configurations were deployed using the Kafka client tool. Both configurations utilized the same topic name but differed in the number of partitions: one with a single partition and the other with five partitions. The resulting partition structures and message distributions are shown in Figures 6 and 7, respectively. To evaluate the performance of the proposed system, a series

of load testing experiments were conducted using the Artillery testing tool [11]. During these experiments, images were sent periodically to the system via Artillery to simulate real-time data input for object detection tasks.

In the **single-partition configuration** (Figure 6), all messages are routed to a single partition. Consequently, only one consumer instance within the group is eligible to process incoming data. This enforces a strictly sequential processing regime, limiting the system's ability to handle large volumes of data efficiently. The configuration does not permit concurrent consumer operation on the same topic, thereby constraining horizontal scalability and increasing susceptibility to processing delays under high load.

Topics	Partition ID	Message Count	Start Offset	End Offset	Leader	Replicas
dss-ml-model-input	0	21	0	21	0	0
dss-ml-model-output						
ww-content-dispatcher						
ww-logs						
ww-notifications						
yolo-model-input						
yolo-model-output						

Figure 6. Kafka topic (yolo-model-input) configured with a single partition. All messages are serialized into one processing stream, restricting throughput and preventing parallelism

In contrast, the five-partition configuration (Figure 7) demonstrates Kafka's capacity for parallel stream processing. By defining five partitions within the topic, Kafka enables up to five consumer instances – each assigned to a separate partition within the same consumer group – to process data concurrently. The figure confirms that messages are distributed across all partitions, supporting balanced workload allocation without requiring manual load distribution logic.

Topics	Partition ID	Message Count	Start Offset	End Offset	Leader	Replicas
dss-ml-model-input	0	120	0	120	0	0
dss-ml-model-output	1	120	0	120	0	0
ww-logs	2	121	0	121	0	0
yolo-model-input	3	121	0	121	0	0
yolo-model-output	4	120	0	120	0	0

Figure 7. Kafka topic (yolo-model-input) configured with five partitions. Messages are distributed across partitions, allowing parallel processing by multiple consumers within a group

This partitioned architecture substantially enhances the pipeline's throughput. It supports scalable deployment of multiple inference workers, thereby improving responsiveness and reducing overall system latency. Furthermore, it enables elastic resource utilization, where additional consumer instances can be introduced in response to increased traffic volume, constrained only by the number of partitions defined.

Conclusions

This study has presented a modular and scalable pipeline for instant object detection, integrating YOLO-based models with Apache Kafka as the backbone for streaming and

workload distribution. The system architecture exploits Kafka's partitioning and consumer group coordination mechanisms to enable parallel processing of high-throughput image streams without requiring external load balancers or centralized control.

Through deployment on a VPS, the pipeline has demonstrated operational feasibility and adaptability to practical constraints. Comparative configurations with single and multiple topic partitions empirically illustrate Kafka's role in supporting distributed inference across multiple consumer instances, thereby enhancing system throughput and scalability. While the study does not report detailed latency or throughput metrics, the experimental setups and system behavior validate Kafka's effectiveness in facilitating concurrent processing and maintaining instant responsiveness under load. Future work will focus on extending the architecture with quantitative performance profiling, dynamic scaling strategies, and integration with downstream analytics components. This architecture serves as a robust foundation for time-sensitive object detection tasks and may be extended to broader domains requiring scalable and instant data analytics.

References:

1. Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), pp. 779–788.
2. Han, S., Lee, H., & Park, Y. (2018). A Real-Time Object Detection System Based on Cloud and Edge Computing. In International Conference on Cloud Computing and Big Data (CloudCom), pp. 153–160.
3. Shi, Y., Ding, G., & Wu, Q. (2019). Edge Computing: Vision and Challenges. IEEE Internet of Things Journal, 6(3), 4724–4737.
4. Apache Kafka. Apache Kafka Documentation. Available at: <https://kafka.apache.org/39/documentation.html> (Accessed: May 2025).
5. J. Redmon and A. Farhadi, "YOLO9000: Better, Faster, Stronger," 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). IEEE, pp. 6517–6525, Jul. 2017. doi: 10.1109/cvpr.2017.690.
6. A. Soni and A. Rai, "YOLO for Medical Object Detection (2018–2024)," 2024 IEEE 3rd International Conference on Electrical Power and Energy Systems (ICEPES). IEEE, pp. 1–7, Jun. 21, 2024. doi: 10.1109/icepes60647.2024.10653506.
7. C.M. Badgujar, A. Poullose, and H. Gan, "Agricultural object detection with You Only Look Once (YOLO) Algorithm: A bibliometric and systematic literature review," Computers and Electronics in Agriculture, vol. 223, p. 109090, Aug. 2024, doi: 10.1016/j.compag.2024.109090.
8. H. Chen, "YOLO Algorithm in Analysis and Design of Athletes' Actions in College Physical Education," 2024 International Conference on Interactive Intelligent Systems and Techniques (IIST). IEEE, pp. 764–768, Mar. 04, 2024. doi: 10.1109/iist62526.2024.00002.
9. R. Girshick, "Fast R-CNN," 2015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV). IEEE, Dec. 2015. doi: 10.1109/iccv.2015.169.
10. Ultralytics, "YOLOv12 Models," Ultralytics Documentation. Available at: <https://docs.ultralytics.com/tr/models/yolo12/>. (Accessed: May 2025).
11. Artillery Docs. Available at: <https://www.artillery.io/docs> (Accessed: May 2025).

Information about the authors:

Celal Ceken – corresponding author, Professor, Department of Computer Engineering, Sakarya University, Sakarya, Türkiye; e-mail: celalceken@sakarya.edu.tr; Professor, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, International Campus, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: cccken@ku.edu.kz;

Ismail Oztel – Assistant Professor, Department of Computer Engineering, Sakarya University, Sakarya, Türkiye; e-mail: ioztel@sakarya.edu.tr.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-207-219

УДК 004.584

МРНТИ 28.23.01

ИНТЕГРАЦИЯ ИИ И СППР В МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ: КЕЙС-ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ИНТЕРФЕЙСОВ ПРЯМОГО МАНИПУЛИРОВАНИЯ

Куликов В.П.¹, Куликова В.П.^{1*}, Кухаренко Е.В.¹

^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: valentina@ku.edu.kz

Аннотация

Статья посвящена исследованию интеграции искусственного интеллекта (ИИ) и систем поддержки принятия решений (СППР) в междисциплинарную подготовку ИТ-специалистов. Основное внимание уделяется разработке и тестированию интерфейсов прямого манипулирования на основе учебного кейса, реализованного в рамках практико-ориентированного проекта. Работа объединяет методы проектирования пользовательских интерфейсов, метрологию программного обеспечения и технологии СППР. В исследование также включены элементы анализа пользовательского опыта с использованием цифровых инструментов и коллективной экспертизы.

Участники проекта прошли все этапы создания цифрового продукта: выбор и моделирование объектов зданий и сооружений, формирование пользовательских сценариев, разработка тест-кейсов, визуализация интерфейсов и построение моделей экспертной оценки. Применялись методы согласования мнений, агрегирования предпочтений и анализа критериев качества интерфейсов. Особое внимание уделено использованию ИИ для автоматизированного анализа и генерации пользовательских решений.

Результаты кейса были использованы в экспериментальной части исследования, направленного на оценку эффективности междисциплинарного подхода в обучении ИТ-специалистов. Полученные данные демонстрируют практическую применимость ИИ и СППР в образовательной среде, способствуют формированию профессиональных компетенций и углубляют понимание процессов разработки интерфейсов. Статья завершается анализом перспектив интеграции подобных кейсов в ИКТ-образование в направлении проектного обучения с использованием современных цифровых технологий.

Ключевые слова: искусственный интеллект; СППР; ИКТ-образование; междисциплинарный подход; пользовательские интерфейсы; интерфейс прямого манипулирования; тестирование; цифровые технологии.

ІТ МАМАНДАРЫН ПӘНАРАЛЫҚ ДАЯРЛАУДА ЖИ МЕН ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУДЫ ҚОЛДАУ ЖҮЙЕЛЕРІН (ШҚҚЖ) ИНТЕГРАЦИЯЛАУ: ТІКЕЛЕЙ МАНИПУЛЯЦИЯ ИНТЕРФЕЙСТЕРІН ӨЗІРЛЕУГЕ АРНАЛҒАН КЕЙСТІК ТӘСІЛ

Куликов В.П.¹, Куликова В.П.^{1*}, Кухаренко Е.В.¹

^{1*} «Манаш Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ

Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: valentina@ku.edu.kz

Аңдатпа

Бұл мақалада ІТ мамандарын даярлау барысында жасанды интеллект (ЖИ) пен шешім қабылдауды қолдау жүйелерін (ШҚҚЖ) пәнаралық оқытуға интеграциялау мәселесі қарастырылады. Зерттеу практикалық-бағытталған жоба аясында іске асырылған оқу кейсі негізінде тікелей манипуляция интерфейстерін әзірлеу және тестілеу процесіне бағытталған. Жұмыс пайдаланушы интерфейстерін жобалау әдістерін, бағдарламалық жасақтама метрологиясын және ШҚҚЖ технологияларын біріктіреді. Сонымен қатар, зерттеуге цифрлық құралдар мен ұжымдық сараптаманы қолдана отырып, пайдаланушы тәжірибесін талдау элементтері енгізілген.

Жоба қатысушылары цифрлық өнім жасаудың барлық кезеңдерінен өтті: ғимараттар мен құрылыстар нысандарын таңдау және модельдеу, пайдаланушы сценарийлерін құрастыру, тестілік кейстер әзірлеу, интерфейстерді визуализациялау және сараптамалық бағалау үлгілерін құру. Пікірлерді үйлестіру, артықшылықтарды біріктіру және интерфейс сапасының критерийлерін талдау әдістері қолданылды. ЖИ пайдаланушы шешімдерін автоматтандырылған түрде талдау және генерациялау құралы ретінде қолдануға ерекше назар аударылды.

Кейстік зерттеу нәтижелері IT мамандарын пәнаралық оқытудың тиімділігін бағалауға бағытталған зерттеудің эксперименттік бөлімінде пайдаланылды. Алынған деректер ЖИ мен ШҚҚЖ-ны білім беру процесінде қолданудың практикалық маңыздылығын көрсетіп, кәсіби құзыреттілікті қалыптастыруға және интерфейстерді әзірлеу үдерістерін тереңірек түсінуге ықпал етеді. Мақалада осындай кейстерді ИКТ-білім беру жүйесіне жобалық оқыту арқылы енгізудің келешегі талданып, заманауи цифрлық технологияларды пайдалану бойынша әдістемелік ұсынымдар ұсынылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект; шешім қабылдауды қолдау жүйелері; ИКТ-білім беру; пәнаралық тәсіл; пайдаланушы интерфейстері; тікелей манипуляция интерфейсі; тестілеу; цифрлық технологиялар.

INTEGRATION OF AI AND DECISION SUPPORT SYSTEMS IN INTERDISCIPLINARY TRAINING OF IT SPECIALISTS: A CASE-BASED APPROACH TO DIRECT MANIPULATION INTERFACE DESIGN

Kulikov V.P.¹, Kulikova V.P.^{1*}, Kuharenko E.V.¹

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: valentina@ku.edu.kz*

Abstract

This article explores the integration of artificial intelligence (AI) and decision support systems (DSS) into the interdisciplinary education of IT specialists. The focus is on the development and testing of direct manipulation interfaces through a case-based learning project conducted as part of a practice-oriented educational initiative. The study combines methods of user interface design, software metrology, and DSS technologies. It also incorporates elements of user experience analysis using digital tools and collective expert evaluation.

Project participants completed all stages of digital product creation: selection and modeling of building and structure objects, development of user scenarios, creation of test cases, interface visualization, and construction of expert evaluation models. Methods for opinion alignment, preference aggregation, and interface quality criteria analysis were applied. Special emphasis was placed on the use of AI for automated analysis and generation of user solutions.

The results of the case study were applied in the experimental part of the research, aimed at evaluating the effectiveness of an interdisciplinary approach in IT education. The findings demonstrate the practical applicability of AI and DSS in educational contexts, contribute to the development of professional competencies, and deepen understanding of interface design processes. The article concludes with an analysis of prospects for integrating similar case studies into ICT education within the framework of project-based learning using modern digital technologies.

Keywords: artificial intelligence; decision support systems; ICT education; interdisciplinary approach; user interfaces; direct manipulation interface; testing; digital technologies.

Введение

«Образовательные трансформации высшего образования в цифровом мире, по сути, направлены на формирование основ устойчивой профессиональной компетенции – способности использования научной базы системного подхода как методологии, математических методов и моделей как средства и информационной технологии как инструмента выбора и принятия решений в любой области человеческой деятельности. Соответственно, одна из задач обучения оформляет фактическое расширение и углубление компетенции цифровой экономики – способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат и

современные информационные технологии, – в формате подготовки полноценных специалистов, способных обеспечить информационную поддержку принятия решений с учетом специфики предметной области» [4]. Это особенно актуально в ИТ-образовании, где интеграция искусственного интеллекта (ИИ) и систем поддержки принятия решений (СППР) становится не только предметом теоретического интереса, но и практической необходимости.

В рамках данной концепции авторы на протяжении ряда лет реализуют практику проведения междисциплинарных занятий, направленных на синтез и интеграцию знаний, умений и навыков, предусмотренных различными дисциплинами образовательных программ [1,7,9]. Подход основан на положении о том, что «Целостное рассмотрение задач предполагает упорядоченный и систематичный образ мыслей и действий. Выделение отдельной научной (тем более – учебной) дисциплины весьма условно» [4]. Такая форма организации позволяет студентам не только осваивать технические средства, но и оценивать эффективность принимаемых проектных решений на основе цифровых метрик и экспертной оценки.

Междисциплинарные занятия организуются с целью эмпирической проверки гипотез о влиянии образовательных, педагогических и информационных технологий на уровень подготовленности выпускников к самостоятельному решению практико-ориентированных задач. В формате проводимых занятий осуществляется комплексная оценка:

- ✓ влияния используемых технологий на учебный результат;
- ✓ способности учащихся выявлять и формулировать проблемы предметной области (любой из сферы человеческой деятельности), ставить и решать профильные задачи, выдвигать и проверять профессиональные гипотезы в процессе изучения и анализа реальных ситуаций, проектирования информационных систем и осуществления иных профессиональных видов деятельности, ориентированных на поддержку принятия решений.

В данной статье представлен пример междисциплинарного кейса для студентов ИТ-специальностей направления подготовки «Информационно-коммуникационные технологии» (ИКТ). Указаны учебные дисциплины, теоретические положения и методы которых необходимы студентам для решения кейса, а также инструменты, применяемые при выполнении задания (интеллектуальные сервисы, онлайн-калькуляторы, специализированные платформы и программные среды).

Междисциплинарные занятия проводились поэтапно, с обязательной сдачей промежуточных отчетов через платформу Microsoft Teams, соблюдением установленных дедлайнов, представлением видеозаписей и оформлением протоколов командной деятельности. Такая организация образовательного процесса позволила преподавателям провести детальный анализ хода выполнения заданий, уровня вовлеченности студентов и эффективности принимаемых командами профессиональных решений. Полученные данные легли в основу экспериментальной части исследования, включая формирование метрик для оценки сформированности ИТ-компетенций учащихся и корректировку содержания заданий.

Особое внимание в исследовании уделено влиянию архитектурных решений на точность и удобство интерфейсов, а также роли ИИ в автоматизации тестирования и анализа пользовательского опыта. Эти направления обеспечили формирование обоснованной базы для оценки влияния ИИ и СППР на развитие профессиональных ИТ-компетенций.

Методология формулировки и проверки гипотез включает: метод фокус-групп, методы и модели анализа данных и статистики, анализ вероятностных сценариев, тестирование на реальных данных, A/B/n тестирование, etc. Для оценки принятых решений и уровня компетентности студентов применялись экспертные методы и теория проверки статистических гипотез [5, 6, 13].

Приемлемый уровень значимости гипотезы составил $p \leq 0,05$. Все статистические расчеты выполнялись с использованием программ SPSS [3] и MS Excel [23], что обеспечивает надежные и воспроизводимые результаты.

Следует отметить, что не все выдвинутые предположения подтвердились статистически значимыми: это связано с недостаточным объемом данных, изменениями в уровне владения ИКТ, широким распространением ИИ-сервисов и другими факторами. Вместе с тем в процессе работы формируются новые предположения, способствующие развитию подходов к междисциплинарному обучению.

Таким образом, исследование иллюстрирует возможности применения, а также подтверждает эффективность интеграции ИИ и СППР в образовательную практику и подчеркивает перспективность их дальнейшего применения в ИКТ-образовании.

Учебный кейс: Проектирование и тестирование интерфейсов прямого манипулирования с использованием ИИ и методов поддержки принятия решений.

В рамках учебного кейса, реализованного на стыке дисциплин «Проектирование пользовательских интерфейсов», «Метрология программного обеспечения», «Системы поддержки принятия решений» и «Информационные технологии в профессиональной деятельности», студенты выполняли задание, направленное на разработку и тестирование интерфейсов мобильных приложений, предназначенных для анализа архитектурных объектов.

Цель кейса – разработка и апробация пользовательских интерфейсов с прямым манипулированием мультимедийными и картографическими данными, ориентированных на анализ архитектурных объектов и городской среды. Объекты определялись студентами самостоятельно – от памятников архитектуры до элементов инфраструктуры. На всех этапах реализовывался практико-ориентированный подход с учетом специфики целевых пользователей (архитекторы, риелторы, студенты колледжей архитектурного профиля и др.).

Структура проекта по решению кейса и содержание этапов

✓ Формулировка задачи и выбор объекта анализа: обоснование выбора с учетом требований к пользовательскому взаимодействию и специфики пространственных данных, необходимых для интерфейсного проектирования [15], обоснование значимости, разработка SMART-структуры проекта (методология Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound) для формализации целей и критериев оценки [2].

✓ Проектирование интерфейса с использованием средств Figma [24], Adobe XD, Flutter и React Native, включая интеграцию LiDAR, API Google Maps, визуализацию 3D и исторических данных. Фреймворки мобильной разработки: Flutter, React Native, Kotlin/Java. Методы обработки изображений: OpenCV [17].

✓ Разработка стратегии тестирования с использованием методов функционального тестирования [8], юзабилити-анализа (включая рекомендации WCAG), A/B-тестирования для сравнительной оценки вариантов интерфейса, ABC/XYZ-анализа для систематизации методов СППР и тестирования для приложения по оценке состояния сооружений и оптимизации сценариев, а также международных стандартов оценки качества программного обеспечения ISO/IEC 9126, ISO/IEC 9241-11 и ISO/IEC 25000 (SQuaRE) [18-20].

✓ Оценка качества и метрологический анализ ПО [22], включая метрики производительности, стабильности и точности геопозиционирования. Инструменты CI/CD и бета-тестирования: Jenkins, TestFlight, Google Play Beta [14, 16, 17].

✓ На этапе принятия проектных решений использовались методы коллективного выбора в условиях неполной информации, включая метод анализа иерархий (АНР) [11], методы голосования [12], ранжирования альтернатив, игровые теоретические модели и марковские процессы.

✓ Интеграция ИИ-сервисов (ChatGPT, Midjourney, SegmentAnything) для генерации альтернатив интерфейсных решений, обработки фидбека и автоматизации тест-кейсов, автоматизированного анализа пользовательской обратной связи и приоритизации функциональных требований. В том числе применялись языковые модели для формулировки задач и визуального анализа прототипов [10].

Образовательный эффект и ИТ-компетенции

Участие в проекте позволило студентам сформировать и продемонстрировать ряд профессиональных ИТ-компетенций, включая:

- ✓ владение технологиями мобильной и кроссплатформенной разработки;
- ✓ применение методов тестирования и оценки качества интерфейсов;
- ✓ проектирование цифровых решений для анализа пространственных объектов;
- ✓ использование ИИ в задачах тестирования, анализа и визуализации;
- ✓ работу в командах с применением моделей согласования мнений и СППР.

Таблица 1. Связь учебных дисциплин, проектных действий и ИТ-компетенций студентов при проектировании интерфейсов

№	Учебная дисциплина/темы	Проектные действия	Формируемые ИТ-компетенции/навыки
1	Проектирование пользовательских интерфейсов.	Разработка прототипов с прямым манипулированием, мультимедиа.	UI/UX-дизайн, взаимодействие с гео- и мультимедийными данными.
2	Метрология / тестирование программного обеспечения.	Разработка критериев оценки, проведение тестирования.	Метрическое измерение качества ПО, ISO/IEC стандарты, юзабилити-анализ.
3	Системы поддержки принятия решений (СППР).	Применение методов ранжирования, АНР, коллективного выбора.	Построение моделей принятия решений, согласование мнений, оценка альтернатив.
4	Информационные технологии в профессиональной деятельности.	Использование ИИ-инструментов, API, генерация тестов.	Интеграция ИИ, работа с API, генеративные модели, обработка изображений.
5	Управление ИТ-проектами / Разработка ИС.	Построение стратегии проекта, SMART-задачи, CI/CD.	Проектное управление, настройка пайплайнов тестирования и развертывания.
6	Веб-аналитика и цифровой маркетинг (элементы).	А/В-тестирование, сбор пользовательского фидбека.	Анализ пользовательского поведения, оценка вовлеченности, оптимизация интерфейса.

Итоговая защита проекта включает ответы на комплекс вопросов о выборе объекта исследования, качестве интерфейсных решений, полноте тестового покрытия, возможностях коммерциализации продукта и реализации моделей СППР. Особое внимание уделялось объективности тестирования, доступности решений для людей с

ограниченными возможностями, а также обоснованию стратегий выхода из проекта при идентификации рисков.

Результаты кейса, проводимого в 2022 (5 команд, без применения ИИ-сервисов), 2023 и 2024 (7 команд и 4 команды соответственно, с использованием нейросетевых инструментов) годах являются основой экспериментальной части исследования, результаты которой представлены в данной статье. Состав команд 5÷6 учащихся.

Анализ и обсуждение результатов

Для достижения целей исследования и проверки обоснованности проектных решений была реализована серия мероприятий, направленных на верификацию выдвинутых гипотез. Учащиеся формулировали и проверяли профильные профессиональные гипотезы, возникающие в процессе тестирования цифрового приложения (например, влияние интерфейсных решений на точность, удобство и вовлеченность). Преподаватели, в свою очередь, анализировали влияние используемых ИТ и ИИ на учебные результаты и уровень сформированности цифровых и исследовательских компетенций учащихся. Эти направления были отражены в модифицированной структуре кейса, обеспечивающей целенаправленную верификацию как технических, так и педагогических аспектов проектных решений.

Частные результаты представлены в таблицах 2-4 и рисунках 1-2. Каждая гипотеза отражает ключевые аспекты разработки стратегии тестирования интерфейсов прямого манипулирования: от повышения удобства использования до обеспечения объективности и полноты оценки характеристик объектов. Оценки основаны на совокупности данных из отчетов учащихся, экспертных заключений и статистических показателей.

Таблица 2 содержит примеры подготовки метрик, применяемых при проверке гипотез.

Таблица 2. Метрики проверяемых гипотез (фрагмент)

№	Гипотеза	Метод / Метрика	Индикатор	Критерий (граница)	Критерий интерпретац.	Инструменты / Источники данных
1	Интеграция компонентов СППР повышает ее эффективность	Оценка эффективности решений	Средняя экспертная оценка	≥ 8.0	Среднее значение по 10-балльной шкале	Экспертные опросы, кейс-анализ
2	Применение ИИ и веб-аналитики повышает качество решений	Сравнительный анализ точности	Доля правильных ответов или совпадений с эталоном (5)	$\geq 90\%$	Точность выше или равна эталону	ANOVA, Манна Уитни U-критерий, табл. данные, шаблоны, скрипты сравнен.
3	Инклюзивность интерфейсов влияет на удовлетворенность	А/В-тестирование	Средний балл удовлетворенности	$p \leq 0.05$	Статистич. значимое различие между группами	U-критерий или t-тест, анкеты пользователей, сценарии
4	Визуальная обратная связь улучшает UX	UX-анализ	Разница средних оценок UX между группами	$\geq +15\%$ к контролю	Значимое улучшение восприятия	Анкеты (SUS, UEQ), сценарии, U-критерий или t-тест

5	ИИ-генерация кейс-тестов ускоряет тестирование	Время генерации и точность сценариев	Сравнение с эталоном	Уменьшен. времени вручную на $\geq 25\%$, совпадение $\geq 85\%$	Повышение порогов эффективности	Логи генерации, сравнение сценариев (Levenshtein, BLEU), t/U-тест
---	--	--------------------------------------	----------------------	---	---------------------------------	---

На рисунке 1 представлена тепловая карта, отражающая относительную силу эффекта каждой гипотезы по трем метрикам. Анализ обобщенный, охватывает все основные проверяемые гипотезы.

Здесь:

✓ Цветовая шкала от светло-желтого (низкий эффект) до насыщенного синего (высокий эффект).

✓ Числа в ячейках – условные оценки силы эффекта по шкале 0÷10. На тепловой карте отображены только фактически зафиксированные значения 6÷9.

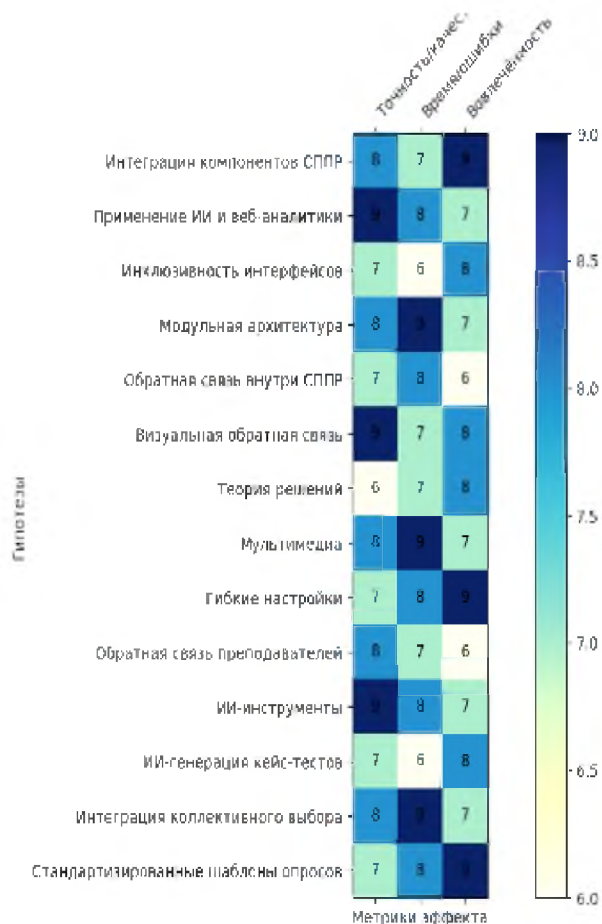


Рисунок 1. Тепловая карта относительной силы эффекта каждой гипотезы

✓ Метрики эффекта:

- Рост точности/качества показывает, насколько гипотеза способствовала повышению точности решений, валидации данных или улучшению качества интерфейсов. Оценивается на основе повышения точности прогнозов (например, при ИИ), точности характеристик объектов (например, при мультимедиа), качества принимаемых решений (например, при feedback-loop).

- Снижение времени/ошибок отражает экономию времени и уменьшение числа ошибок при выполнении задач за счет упрощения архитектуры (модульность), использования ИИ для генерации кейсов, стандартизации входов/интерфейсов.

- Рост вовлеченности характеризует степень заинтересованности пользователей/студентов по завершенным формам/опросам, активности в проекте, отзывам и субъективной самооценке.

Таблица 3 содержит результаты анализа подтвержденных гипотез.

Таблица 3. Итоговый анализ гипотез эксперимента
(подтвержденные гипотезы, фрагменты)

№	Гипотеза	Обоснование	Рекомендации
1	Интеграция компонентов СППР повышает ее эффективность	Обнаружена высокая корреляция между уровнем интеграции и оценками решений. Модель с интеграцией СУБД и интерфейса имела лучшие баллы	Продолжать развивать модульную архитектуру с гибкой связностью компонентов.
2	Инклюзивность интерфейсов влияет на удовлетворенность	А/В-тесты показали стабильные отличия. Группы с адаптивным дизайном показали выше удовлетворенность ($p < 0.05$)	Внедрять инклюзивные элементы (контрастность, голосовой ввод, упрощенная навигация) как стандарт.
3	Модульная архитектура уменьшает трудозатраты	Время на доработку и число ошибок ниже в модульных системах (выборка из кейсов 2023 и 2024 годов)	Использовать при проектировании новых решений.
4	Обратная связь внутри СППР повышает качество решений	Различия в итоговых показателях при наличии feedback-loop значимы	Эффект усиливался при многократных итерациях.
5	Визуальная обратная связь улучшает UX	На 17% выше баллы удобства в интерфейсах с визуальными подсказками. Разница в UX-оценках. Подтверждено по оценкам и анкетам.	Делать визуальный отклик обязательным элементом интерфейса
6	Теория решений снижает субъективность тестирования	Снижение разброса в субъективных оценках студентов-экспертов на 15%	Ввод весов критериев и оценка альтернатив.
7	Гибкие настройки увеличивают валидность форм	Меньше пропусков, выше валидность. На 23% больше корректно заполненных форм.	Предлагать настройку под цели опроса. Визуальные подсказки, валидация полей.
8	Обратная связь преподавателей по трем направлениям усиливает вовлеченность	Корреляция между интенсивностью и анкетными показателями. Особенно сильна связь при обратной связи по ИИ и СППР.	Поддерживать мульти-дисциплинарную координацию преподавателей.
9	ИИ-инструменты ускоряют адаптацию студентов к сложным задачам	В группах с ИИ – ниже средняя оценка субъективной сложности и выше скорость выполнения. Использованы данные по задачам и опросам адаптации, рефлексии.	Обучать учащихся эффективному использованию ИИ, разработать методики сопровождения с ИИ.
10	ИИ-генерация тест-кейсов ускоряет тестирование.	Быстрее генерация, выше совпадение с эталонными сценариями. Анализ логов разработки кейсов	Включать генерацию подсказок и тест-кейсов в интерфейсы.

На рисунке 2 показана тепловая карта, отражающая относительную силу спорных и неподтвержденных гипотез по трем метрикам. *Анализ критический*, с фокусом на слабых/неустойчивых гипотезах. Данный подход позволяет выявить не только статистические несоответствия, но и определить потенциальную применимость решений в реальных условиях.

Здесь:

✓ Цветовая шкала от белого (низкий эффект) до насыщенного коричневого (высокий эффект).

✓ Числа в ячейках – условные оценки силы эффекта по шкале 0÷10. На тепловой карте отображены только фактически зафиксированные значения 1÷9.

- ✓ Метрики эффекта:
- Обоснованность – насколько устойчивы и надежны данные (по выборке, статистике, воспроизводимости).
 - Сила эффекта – выраженность различий или изменений (в данном эксперименте – насколько повысилась относительная точность расчетов и/или снижен уровень значимости принятия нулевой гипотезы).
 - Практическая значимость – насколько результат применим в реальных условиях, даже если эффект умеренный (экспертный опрос по результатам отчетов и анализа гипотез).

	Обоснованность	Сила эффекта	Практическая значимость	
ИИ и веб-аналитики → качество решений	6	2	6	7
Коллективный выбор → согласованность решений	7	1	9	5
Шаблоны опросов → вовлеченность	3	3	6	3
Мультимедиа → точность описания	2	5	7	1

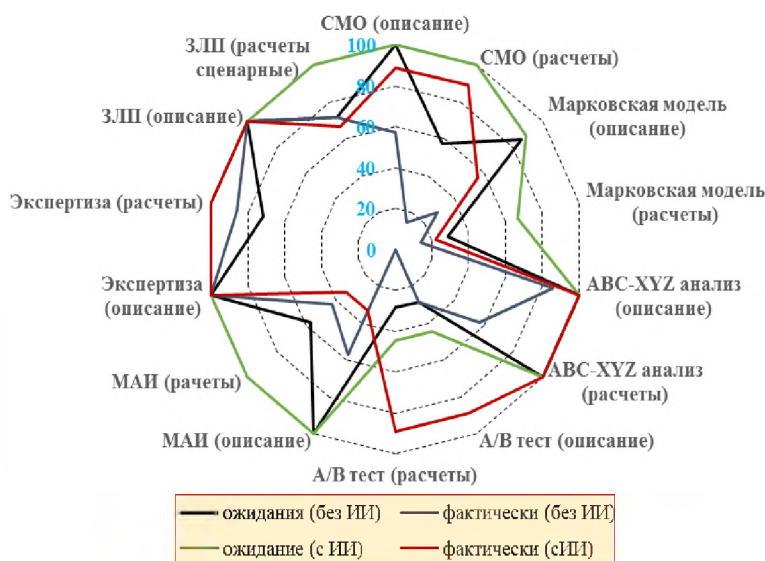
Рисунок 2. Тепловая карта относительной силы спорных и неподтвержденных гипотез

Анализ карты и отчетов учащихся позволяет сделать следующие выводы (см. таблицу 4). Частично подтвержденные и спорные гипотезы демонстрируют потенциал, но требуют уточнения условий применения, дополнительной валидации инструментов и настройки взаимодействия с пользователями.

Таблица 4. Итоговый анализ гипотез эксперимента
(неподтвержденные, частично подтвержденные или спорные гипотезы)

№	Гипотеза	Обоснование	Рекомендации
1	Применение ИИ и веб-аналитики повышает качество решений	<i>Спорно.</i> Статистически незначимые / неустойчивые отличия в точности решений между группами с/без ИИ. Эффект зависит от умения учащихся ставить запросы, интерпретировать ответы ИИ, часто не обучены.	Расширить применение ИИ-аналитики при условии системной подготовки пользователей и повышения ИИ-компетентности респондентов.
2	Интеграция механизмов коллективного выбора в интерфейс повышает согласованность решений	<i>Не подтверждена.</i> Несмотря на теоретическую обоснованность, выявлены когнитивные и ролевые искажения (доминантность лидеров, групповая поляризация, высокая комплиментарность членов группы, «шпионаж», мотивация ≠ задаче).	Встраивание фильтров, перезапуск, внешняя валидация и верификация, тайм-трекинг обсуждений, ИИ-модерации взаимодействий.
3	Стандартизированные шаблоны опросов повышают вовлеченность	<i>Частичное подтверждение.</i> Виден тренд роста завершенных опросов (на 9%), но различия не достигли принятого порога значимости. Данные недостаточно стабильны, смешанные группы, эффект привычки к ИИ.	Повторный эксперимент на однородных выборках; измерить субъективную вовлеченность напрямую. Удобно и масштабируемо.
4	Мультимедиа повышает точность описания объектов	<i>Частичное подтверждение.</i> Интерфейс перегружал часть пользователей; эффект только у опытных студентов (в среднем на 12% выше точность характеристик объектов за счет прямой визуализации и возможности проверки источников информации).	Включать мультимедиа в системы сбора данных. Использовать фото, схемы, анимации. Настраивать адаптивные интерфейсы с упрощенным режимом по умолчанию. Эффективно в практике.

Полученные данные тестирования, экспертных оценок и пользовательских исследований формируют обоснованную эмпирическую базу для сопоставления с ожидаемыми эффектами, прогнозируемыми в рамках методологических подходов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). На рисунке 3 представлена сравнительная визуализация ожидаемой и фактической эффективности методов поддержки принятия решений (СППР), охватывающая как расчетные, так и описательные компоненты, с учетом применения или отсутствия ИИ-компонентов. Визуализация позволяет выявить расхождения между теоретическими ожиданиями и эмпирическими результатами, демонстрируя влияние ИИ на интерпретацию и практическое использование инструментов СППР в контексте ИКТ.



По осям диаграммы отложены значения относительной результативности (0÷100%) на основе данных, полученных от экспертов и участников эксперимента. Визуализация позволяет выявить расхождения между теоретическими ожиданиями и эмпирическими результатами, демонстрируя влияние ИИ на интерпретацию и практическое использование инструментов СППР в контексте ИКТ.

Рисунок 3. Лепестковая диаграмма сравнительного анализа методов СППР с учетом ИИ-компоненты

Представленный подход способствует не только валидации образовательных гипотез, но и формированию обоснованных выводов о применимости цифровых инструментов в профессиональной деятельности.

Выводы

На основе проведенного исследования и анализа подтверждения выдвинутых гипотез сформулированы следующие ключевые выводы:

✓ Обоснование необходимости комплексного подхода.

Эффективное тестирование интерфейсов прямого манипулирования требует интеграции методов теории принятия решений, метрологии программного обеспечения и проектирования пользовательских интерфейсов. Такой подход обеспечивает объективность и воспроизводимость получаемых результатов.

✓ Подтверждение роли визуальной обратной связи.

Наличие качественной визуальной обратной связи положительно влияет на удовлетворенность пользователей и повышает точность восприятия параметров исследуемых объектов.

✓ Снижение субъективности посредством применения моделей теории решений.

Использование структурированных критериев, методов ранжирования и агрегирования экспертных оценок позволило повысить согласованность принимаемых решений и уменьшить влияние индивидуальных искажений.

✓ Значимость мультимедийной поддержки.

Возможность работы с текстовыми, графическими и мультимедийными форматами данных обеспечивает полноту, наглядность и достоверность собираемой информации.

✓ Потенциал масштабирования и коммерциализации.

Полученные результаты демонстрируют, что сформированные у выпускников ИТ-направлений кафедры ИКТ СҚУ им.М.Козыбаева компетенции достаточны для разработки и адаптации концепций интерфейсных решений и стратегий тестирования, применимых в прикладных ИКТ-системах, ориентированных на задачи строительства, архитектуры, эксплуатации инфраструктуры и смежных отраслей.

Перспективы дальнейших исследований

✓ Разработка и апробация адаптивных моделей тестирования, учитывающих изменяющиеся цели пользователей и условия эксплуатации интерфейсов.

✓ Создание автоматизированных инструментов поддержки коллективного выбора, устойчивых к противоречивости и неполноте входных данных.

✓ Расширение функционала интерфейсов для работы с 3D-моделями объектов, включая средства интеллектуальной интерпретации мультимедийных данных.

✓ Проведение сравнительных исследований стратегий тестирования интерфейсов в реальных условиях ИКТ-проектов, включая эксплуатацию в строительстве, логистике и инфраструктурных системах.

Литература:

1. Барнс, Л.Б. Преподавание и метод конкретных ситуаций: учебник, ситуации и дополнительная литература / Л.Б. Барнс, Р.К. Кристенсен, Э.Дж. Хансен. – М.: Дело, 2000. – 502 с.
2. Бельш, К.В. Методический инструментарий внедрения и функционирования бережливого производства на промышленном предприятии: дис. ... канд. экон. наук [Электронный ресурс]. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/68402/1/urfu1961_d.pdf (дата обращения: 25.04.2025).
3. Иллюстрированный самоучитель по SPSS [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.datuapstrade.lv/rus/spss/> (дата обращения: 05.05.2025).
4. Куликов, В.П. К вопросу обеспечения информационной поддержки принятия решений // Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Соликамск: СГПИ, 2023.
5. Куликова, В.П. Анализ и обработка данных в информационных системах (первая ступень): учеб.-метод. пособие. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2006. – 363 с.
6. Куликов, В.П. Практика информационной поддержки принятия решений: учеб. пособие / В.П. Куликов, В.П. Куликова. – Петропавловск: СҚУ им. М. Козыбаева, 2023. – 302 с.
7. Куликов, В.П. Case-study в моделировании процессов и систем / В.П. Куликов, В.П. Куликова, Е.В. Кухаренко. – Петропавловск: ИПО СКГУ им. М. Козыбаева, 2019. – 200 с.
8. Куликов, С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс. Версия книги 3.2.6 от 24.05.2024 [Электронный ресурс]. – URL: https://svyatoslav.biz/software_testing_book_download/ (дата обращения: 25.04.2025).
9. Перяшкина, А.А. Сущность и основа кейс-технологии в профессиональном образовании / А.А. Перяшкина, А.А. Трифанова, Е.В. Барабашкина и др. // Психология, социология и педагогика. – 2022. – № 2. [Электронный ресурс]. – URL: <https://psychology.snauka.ru/2022/08/8676> (дата обращения: 25.04.2025).
10. Рассел, С. Искусственный интеллект: Современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – 4-е изд. – М.: Вильямс, 2023. – 1152 с.
11. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати; пер. с англ. – М.: URSS, 1993. – 320 с.

12. Эрроу, К.Дж. Коллективный выбор и индивидуальные ценности / К.Дж. Эрроу ; пер. с англ. Ю.М. Яновская. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2004. – 201 с.
13. Agresti, A. Statistical Methods for the Social Sciences. – 5th ed. – Pearson, 2018. – 568 p.
14. Apple. TestFlight | Official Site [Электронный ресурс]. – URL: <https://developer.apple.com/testflight/> (дата обращения: 25.04.2025).
15. Benyon, D. Designing User Experience: A Guide to HCI, UX and Interaction Design. – 4th ed. – Harlow, England: Pearson Education, 2019. – 628 p.
16. Google. System Services Public Beta Program [Электронный ресурс]. – URL: <https://developers.google.com/android/guides/beta-program> (дата обращения: 25.04.2025).
17. Howse, J., Minichino, J. Learning OpenCV 5 Computer Vision with Python. – 4th ed. – O'Reilly: Packt Publishing, 2024. – 282 p.
18. ISO/IEC 25010:2011. Системная и программная инженерия. Требования к качеству и оценка (SQuaRE). Модели качества систем и программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Женева: ISO, 2019. – URL: <http://gost.gtsever.ru/Data/600/60038.pdf> (дата обращения: 25.04.2025).
19. ISO/IEC 9126-1:2001. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению [Электронный ресурс]. – Минск: ISO, 2006. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293737/4293737267.pdf> (дата обращения: 25.04.2025).
20. ISO/IEC 9241-110:2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Ч. 110. Принципы организации диалога [Электронный ресурс]. – М.: Стандартинформ, 2016. – URL: https://rosustos.ru/file/gost/13/180/gost_r_iso_9241-110-2016.pdf (дата обращения: 25.04.2025).
21. Jenkins. Official Site [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.jenkins.io> (дата обращения: 25.04.2025).
22. Kan, S.H. Metrics and Models in Software Quality Engineering. – 2nd ed. – Addison-Wesley, 2003. – 564 p.
23. Microsoft. Use the Analysis ToolPak to Perform Complex Data Analysis [Electronic resource]. – URL: <https://support.microsoft.com/en-us/office/use-the-analysis-toolpak-to-perform-complex-data-analysis-6c67ccf0-f4a9-487c-8dec-bdb5a2cefab6> (дата обращения: 05.05.2025).
24. Staiano, F. Designing and Prototyping Interfaces with Figma. – Birmingham: Packt Publishing, 2022. – 365p.

References:

1. Barnes, L.B., Christensen, R.K., & Hansen, A.J. (2000). Teaching and the Case Method: Text, Cases, and Readings. Moscow: Delo. [In Russian]
2. Belysh, K.V. (n.d.). Methodological Tools for the Implementation and Functioning of Lean Production at an Industrial Enterprise (PhD Thesis in Economics). [Electronic resource]. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/68402/1/urfu1961_d.pdf (accessed: 25.04.2025). [In Russian]
3. Illustrated SPSS Tutorial. [Electronic resource]. URL: <https://www.datuapstrade.lv/rus/spss/> (accessed: 05.05.2025). [In Russian]
4. Kulikov, V.P. (2023). On Ensuring Information Support for Decision-Making. In Modern Trends in Physical and Mathematical Education: School – University (Proc. of Int. Scientific-Practical Conf.). Solikamsk: SGPI. [In Russian]
5. Kulikova, V.P. (2006). Data Analysis and Processing in Information Systems (First Level): Textbook. - Petropavlovsk: M. Kozybayev NKSU. [In Russian]
6. Kulikov, V.P., & Kulikova, V.P. (2023). Practice of Information Support for Decision-Making: Textbook. - Petropavlovsk: M. Kozybayev NKSU. [In Russian]
7. Kulikov, V.P., Kulikova, V.P., & Kukharensko, E.V. (2019). Case-Study in Modeling Processes and Systems. - Petropavlovsk: Institute for Advanced Studies, M. Kozybayev NKSU. [In Russian]
8. Kulikov, S. (2024). Software Testing. Basic Course. Book Version 3.2.6 of 24.05.2024. [Electronic resource]. URL: https://svyatoslav.biz/software_testing_book_download/ (accessed: 25.04.2025). [In Russian]
9. Peryashkina, A.A., Trifanova, A.A., & Barabashkina, E.V. et al. (2022). Essence and Basis of Case-Technology in Professional Education. Psychology, Sociology and Pedagogy, (2). [Electronic resource]. URL: <https://psychology.snauka.ru/2022/08/8676> (accessed: 25.04.2025). [In Russian]
10. Russell, S., & Norvig, P. (2023). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). - Moscow: Williams. [In Russian]
11. Saaty, T.L. (1993). Decision Making. The Analytic Hierarchy Process (translated from English). - Moscow: URSS. [In Russian]
12. Arrow, K.J. (2004). Social Choice and Individual Values (translated by Yu.M. Yanovskaya). - Moscow: HSE Publishing House. [In Russian]

13. Agresti, A. Statistical Methods for the Social Sciences. – 5th ed. – Pearson, 2018. – 568 p.
14. Apple. TestFlight | Official Site [Электронный ресурс]. – URL: <https://developer.apple.com/testflight/> (дата обращения: 25.04.2025).
15. Benyon, D. Designing User Experience: A Guide to HCI, UX and Interaction Design. – 4th ed. – Harlow, England: Pearson Education, 2019. – 628 p.
16. Google. System Services Public Beta Program [Электронный ресурс]. – URL: <https://developers.google.com/android/guides/beta-program> (дата обращения: 25.04.2025).
17. Howse, J., Minichino, J. Learning OpenCV 5 Computer Vision with Python. – 4th ed. – O'Reilly: Packt Publishing, 2024. – 282 p.
18. ISO/IEC 25010:2011. Системная и программная инженерия. Требования к качеству и оценка (SQuaRE). Модели качества систем и программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Женева: ISO, 2019. – URL: <http://gost.gtserver.ru/Data/600/60038.pdf> (дата обращения: 25.04.2025).
19. ISO/IEC 9126-1:2001. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению [Электронный ресурс]. – Минск: ISO, 2006. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293737/4293737267.pdf> (дата обращения: 25.04.2025).
20. ISO/IEC 9241-110:2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Ч. 110. Принципы организации диалога [Электронный ресурс]. – М.: Стандартинформ, 2016. – URL: https://rosghosts.ru/file/gost/13/180/gost_r_iso_9241-110-2016.pdf (дата обращения: 25.04.2025).
21. Jenkins. Official Site [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.jenkins.io> (дата обращения: 25.04.2025).
22. Kan, S. H. Metrics and Models in Software Quality Engineering. – 2nd ed. – Addison-Wesley, 2003. – 564 p.
23. Microsoft. Use the Analysis ToolPak to Perform Complex Data Analysis [Electronic resource]. – URL: <https://support.microsoft.com/en-us/office/use-the-analysis-toolpak-to-perform-complex-data-analysis-6c67ccf0-f4a9-487c-8dec-bdb5a2cefab6> (дата обращения: 05.05.2025).
24. Staiano, F. Designing and Prototyping Interfaces with Figma. – Birmingham: Packt Publishing, 2022. – 365p.

Information about the authors:

Kulikova V.P. – corresponding author, Professor, candidate of technical sciences, associate professor, "Information and Communication Technologies" chair, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: v4lentina@mail.ru;

Kulikov V.P. – Professor, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, "Information and Communication Technologies" chair, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: qwertyrant@ku.edu.kz;

Kuharenko E.V. – Associate Professor, candidate of technical sciences, "Information and Communication Technologies" chair, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: geny@ku.edu.kz.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-220-230

УДК 004.89

МРНТИ 16.21.00

CHATGPT, DEEPSEEK, GROK СИЯҚТЫ LLM-ДІ СТУДЕНТТЕРДІҢ ЖҰМЫСТАРЫН БАҒАЛАУҒА ҚОЛДАНУ

Мунтинов К.Д.^{1*}

^{1*} «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: Kairatmuntinov@gmail.com

Аңдатпа

Бұл мақалада ChatGPT, Deep Seek және Grok сияқты үлкен тілдік модельдерді (LM) студенттердің жұмысын бағалау тапсырмаларында қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Автор автоматтандырылған тәсілдің күшті және әлсіз жақтарын анықтауға баса назар аудара отырып, оқытушылық бағалаумен салыстырғанда ChatGPT арқылы алынған нәтижелерге сапалы талдау жасайды. LLM пайдаланудың ықтимал артықшылықтары – өңдеу жылдамдығы, сәйкестік критерийлері, масштабталу – және шығармашылық пен талдау тереңдігін бағалауға байланысты шектеулер талқыланады. Тапсырма түріне (мәтін, код) және пәннің ерекшелігіне байланысты әртүрлі модельдердің қолданылуына ерекше назар аударылады. Жұмыс шолу-аналитикалық сипатқа ие және білім беруді бағалауды цифрландыру және LLM-ді оқу процесіне біріктіру саласындағы әрі қарайғы зерттеулердің бастапқы нүктесі бола алады.

Кілт сөздер: LLM, ChatGPT, бағалау, студенттік жұмыстар, жасанды интеллект, білім беру, автоматтандыру.

ПРИМЕНЕНИЕ LLM НА ПРИМЕРЕ CHATGPT, DEEPSEEK, GROK ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТ СТУДЕНТОВ

Мунтинов К.Д.^{1*}

^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: Kairatmuntinov@gmail.com

Аннотация

В статье рассматриваются возможности применения больших языковых моделей (LLM), таких как ChatGPT, DeepSeek и Grok, в задачах оценивания студенческих работ. Автор проводит качественный анализ результатов, полученных с помощью ChatGPT, в сравнении с преподавательскими оценками, с акцентом на выявление сильных и слабых сторон автоматизированного подхода. Обсуждаются потенциальные преимущества использования LLM – скорость обработки, соблюдение критериев, масштабируемость – а также ограничения, связанные с оценкой креативности и глубины анализа. Отдельное внимание уделено применимости различных моделей в зависимости от типа задания (текст, код) и специфики дисциплины. Работа носит обзорно-аналитический характер и может послужить отправной точкой для дальнейших исследований в области цифровизации образовательной оценки и интеграции LLM в учебный процесс.

Ключевые слова: LLM, ChatGPT, оценивание, студенческие работы, искусственный интеллект, образование, автоматизация.

APPLYING LLMS LIKE CHATGPT, DEEPSEEK, GROK FOR STUDENT WORK EVALUATION

Muntinov Kairat^{1*}

^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: Kairatmuntinov@gmail.com*

Abstract

The article discusses the possibilities of using large language models (LM), such as ChatGPT, Deep Seek and Grok, in the tasks of evaluating student papers. The author conducts a qualitative analysis of the results obtained using ChatGPT, in comparison with teaching assessments, with an emphasis on identifying the strengths and weaknesses of the automated approach. The potential advantages of using LLM are discussed – processing speed, compliance with criteria, scalability – as well as limitations associated with evaluating creativity and depth of analysis. Special attention is paid to the applicability of various models depending on the type of assignment (text, code) and the specifics of the discipline. The work is of a review and analytical nature and can serve as a starting point for further research in the field of digitalization of educational assessment and integration of LLM into the educational process.

Keywords: LLM, ChatGPT, evaluation, student assignments, artificial intelligence, education, automation.

Кіріспе

Қазіргі заманғы білім беру тиімді және объективті бағалауды қажет ететін Оқу материалдары мен міндеттерінің өсіп келе жатқан көлеміне тап болады. Жұмысты қолмен тексеруге негізделген дәстүрлі бағалау әдістері көбінесе көп еңбекті қажет етеді, субъективті және студенттерге уақтылы және жекелендірілген кері байланыс беруге мүмкіндік бермейді. Осыған байланысты бағалау процесін оңтайландыруға және оның сапасын арттыруға қабілетті инновациялық тәсілдерге қажеттілік туындайды.

Жасанды интеллектке негізделген автоматтандырылған жүйелер тексеру уақытын айтарлықтай қысқартуы мүмкін, бірақ контекстті есепке алу үшін мұқият калибрлеуді қажет етеді [1; 3].

Соңғы жылдары ChatGPT, DeepSeek және Grok сияқты үлкен тілдік модельдердің (LLM) қарқынды дамуы білім беру тәжірибесін автоматтандыру мен жетілдірудің жаңа перспективаларын ашты. Бұл модельдер мәтінді түсіну, талдау және генерациялаудың әсерлі мүмкіндіктерін көрсетеді, бұл оларды әртүрлі типтегі студенттердің жұмысын бағалаудың пайдалы құралы етеді. Бұл зерттеудің мақсаты студенттердің жұмысын бағалау үшін ChatGPT, DeepSeek және Grok ұсынған LLM пайдалану мүмкіндіктері мен шектеулерін зерттеу болып табылады. LM мәтіндердің құрылымы мен стилі сияқты формальды аспектілерін тиімді талдай алады, бірақ оларды талдаудың креативтілігі мен тереңдігін бағалауда қолдану адамның бақылауын қажет етеді [2; 45].

Мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

- Студенттік жұмыстарды бағалаудың қолданыстағы тәсілдерін талдау және олардың негізгі кемшіліктерін анықтау;
- LLM жұмыс принциптерін қарастырыңыз және олардың мәтіндерді бағалау міндеттеріне қолданылуын бағалаңыз;
- Студенттік жұмыстардың әртүрлі түрлерін (эсселер, есептер, бағдарламалық код және т. б.) автоматты түрде бағалау үшін ChatGPT, DeepSeek және Grok қолдану мүмкіндіктерін зерттеу;
- Бағалау процесінде, атап айтқанда объективтілік, тиімділік және кері байланысты жекелендіру контекстінде LLM пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктерін бағалау;

- Білім беру процесіне LLM енгізуге байланысты этикалық және практикалық мәселелерді анықтаңыз.

Зерттеудің өзектілігі қазіргі білім беру жүйесінің өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын тиімді және масштабталатын бағалау әдістерін іздеу қажеттілігіне байланысты. LLM-ді бағалау процесіне енгізу оқытушылардың жұмысты тексеруге кететін уақытын едәуір қысқартуы және студенттерге уақтылы және жекелендірілген кері байланыс беруі мүмкін, бұл өз кезегінде оқу сапасын жақсартуға ықпал етеді. CHATGPT сияқты LLM білім беру процестерін түрлендірудің әлеуетін көрсетеді, бірақ олардың күрделі контексттерді түсіндірудегі шектеулері қосымша зерттеуді қажет етеді [3; 12].

LLM көмегімен жұмысты бағалау туралы екі гипотеза ұсынылды:

- Гипотеза №1: ChatGPT және оқытушының жеке критерийлер бойынша бағалары (мазмұны, құрылымы, тілі, шығармашылығы) статистикалық тұрғыдан маңызды емес. Балама: кем дегенде бір критерий бойынша айтарлықтай сәйкессіздік бар

- Гипотеза №2: ChatGPT оқытушымен салыстырғанда эссенің қорытынды бағаларын төмендетуге бейім. Балама: айырмашылықтардың таралуы симметриялы (жүйелі орын ауыстыру жоқ).

Зерттеудің жаңалығы студенттік жұмыстардың әртүрлі түрлерін бағалау үшін DeepSeek және Grok (бұрыннан танымал ChatGPT-тен басқа) сияқты ең жаңа LLM-ді пайдалану мүмкіндіктері мен шектеулерін жан-жақты талдау болып табылады.

Зерттеу әдістері

Студенттік жұмысты бағалау тек бағалау үшін ғана емес, сонымен қатар студенттерге кері байланыс беру, білім алшақтықтарын анықтау және оқу процесін түзету үшін де қызмет етеді. Бағалаудың көптеген тәсілдері бар, олардың әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Дәстүр бойынша мұғалімнің жұмысын қолмен тексеру негізгі әдіс болып қала береді. Бұл әдіс студенттің контекстін, шығармашылығын және жеке стилін ескеруге мүмкіндік береді, бірақ ол айтарлықтай уақытты қажет етеді және субъективті әсерге ұшырайды. Субъективтілік, өз кезегінде, біркелкі емес бағалауға әкелуі мүмкін және процестің әділдігіне теріс әсер етуі мүмкін [4; 45].

Баламалы тәсілдерге автоматтандырылған жауаптарды тексерумен стандартталған тесттер, peer-review (студенттердің бір-бірінің жұмысын өзара бағалауы) және мәтінді автоматты түрде талдау үшін онлайн құралдарды пайдалану кіреді. Алайда, стандартталған тестілер, әдетте, дағдыларды емес, білімді тексерумен шектеледі, ал peer-review студенттерді оқытуды және тиімді модерация жүйесін қажет етеді [5; 122]. Мәтінді автоматты түрде талдауға арналған құралдар жетілдірілгенімен, көбінесе эссе жазу немесе бағдарламалық кодты әзірлеу сияқты күрделі оқу тапсырмаларына тән нюанстарды есепке ала алмайды [6; 96].

Соңғы жылдары үлкен тілдік модельдердің (LLM) қарқынды дамуы бағалау процесін автоматтандыру және жақсарту үшін жаңа көкжиектер ашады. LLM-бұл мәтіндік деректердің үлкен массивтерінде оқытылған терең нейрондық желілер. Олар мәтінді үлкен дәлдікпен түсінуге, құруға және талдауға қабілетті. LLM-бұл мұғалімді алмастыру емес, құрал екенін түсіну маңызды. Оларды бағалау процесінде қолдану автоматтандыру мен адам бақылауы арасындағы ақылға қонымды тепе-теңдікке негізделуі керек [7; 51]. LLM грамматика мен емлені тексеру сияқты күнделікті тапсырмаларды тиімді орындай алады және жұмысты алдын ала бағалауды қамтамасыз етеді. Мұғалім, өз кезегінде, шығармашылық компонентті талдауға, өзіндік ерекшелігін бағалауға және жеке Кері байланыс беруге шоғырлана алады [8; 103]. Айырмашылықты

түсіну үшін мұғалімнің қатысуымен және нейрондық байланыстарды қолданумен шағын эксперимент жасайық.

Мысал ретінде "жасанды интеллекттің еңбек нарығына әсері" тақырыбындағы эссені бағалауды қарастырыңыз. Студентке оң және теріс аспектілерді, сондай-ақ даму перспективаларын ескере отырып, тақырыпты ашатын 500-700 сөзден тұратын эссе жазу ұсынылды [9; 23].

АИ бағалау

Бағалау үшін келесі элементтерді қамтитын prompt көмегімен конфигурацияланған chatgpt моделі қолданылды:

Жұмыс түрі: Эссе.

Тақырыбы: "жасанды интеллекттің еңбек нарығына әсері".

Бағалау критерийлері:

о мазмұны (40%): тақырыпты ашудың толықтығы, талдау тереңдігі, дәлелдер мен мысалдардың болуы.

о құрылымы (20%): кіріспенің, негізгі бөліктің, қорытындының болуы, презентацияның қисындылығы.

о Тіл және стиль (20%): сауаттылық, экспозицияның анықтығы, академиялық стильге сәйкестік.

о Шығармашылық (20%): идеялардың өзіндік ерекшелігі, талдау тереңдігі.

* Нұсқаулық: "эссені көрсетілген критерийлер бойынша бағалаңыз, әр критерий бойынша балл қойыңыз (0-ден 10 баллға дейін) және өз бағаңыздың негіздемесін беріңіз." Chatgpt Ұпайы:

* Мазмұны (35/40): эссе тақырыпты жақсы ашады, мысалдар келтірілген, бірақ талдау әрдайым терең бола бермейді.

* Құрылым (18/20): құрылым логикалық, бірақ қорытынды неғұрлым кең болуы мүмкін. * Тіл және стиль (18/20): Мәтін сауатты, стиль академиялық, бірақ шамалы стилистикалық қателіктер бар.

* Шығармашылық (15/20): идеялар әдетте стандартты, өзіндік ерекшелігі жоқ.

* Жалпы балл: 86/100

ChatGPT негіздемесі: Эссе тақырыпты жақсы түсінетіндігін көрсетеді, бірақ талдау тереңдігі мен өзіндік ерекшелігі жоқ. Құрылым талаптарға сәйкес келеді, ал тіл мен стиль негізінен дұрыс.

Оқытушыны бағалау

* Мазмұны (38/40): тақырып жеткілікті түрде ашылды, дәлелдер келтірілді, бірақ кейбір аспектілерге сыни көзқарас жетіспейді.

* Құрылым (19/20): құрылым логикалық, жақсы ұйымдастырылған, бірақ қорытынды сәл Үстірт.

* Тіл және стиль (19/20): Мәтін сауатты, түсінікті, стиль академиялық талаптарға сәйкес келеді. * Шығармашылық (16/20): қызықты ойлар бар, бірақ жалпы эссе өзіндік ерекшелігімен ерекшеленбейді.

* Жалпы балл: 92/100

Мұғалімнің негіздемесі: эссе жақсы, тақырыпты жақсы түсінуді көрсетеді, бірақ терең талдау мен кейбір аспектілерге сыни көзқарас жетіспейді. Құрылым мен стиль талаптарға сәйкес келеді.

Салыстырмалы талдау 1 кестеде келтірілген:

Кесте 1. Салыстырмалы талдау

Критерий	ChatGPT Оценка	ChatGPT Обоснование	Преподаватель Оценка	Преподаватель Обоснование
Мазмұны	35/40	Эссе тақырыпты жақсы ашады, мысалдар келтірілген, бірақ талдау әрдайым терең бола бермейді.	38/40	Тақырып жеткілікті түрде ашылды, дәлелдер келтірілді, бірақ сыни көзқарас жоқ.
Құрылымы	18/20	Құрылым қисынды, бірақ қорытынды неғұрлым кең болуы мүмкін.	19/20	Құрылым логикалық, жақсы ұйымдастырылған, бірақ қорытынды сәл Үстірт.
Тіл және стиль	18/20	тін сауатты, стиль академиялық, бірақ шамалы стилистикалық қателіктер бар.	19/20	Мәтін сауатты, түсінікті, стилі академиялық талаптарға сәйкес келеді.
Шығармашылық	15/20	Идеялар әдетте стандартты, өзіндік ерекшелігі жоқ.	16/20	Қызықты ойлар бар, бірақ жалпы эссе өзіндік ерекшелігімен ерекшеленбейді.
Жалпы балл	86/100		92/100	

ChatGPT және оқытушы ұсынған бағалаудың салыстырмалы талдауы бағалау процесінде LLM қолданудың күшті және әлсіз жақтарын көрсетеді. ChatGPT берілген критерийлерге сәйкес келетін Жылдам және объективті бағалау қабілетін көрсетті. Алайда, мұғалімнің бағалауымен салыстырғанда, ChatGPT талдаудың төмен тереңдігін көрсетті, әсіресе шығармашылық пен нюанстарды есепке алуға қатысты. Мұғалім кең контекстік түсінікке ие бола отырып, Аргументтің қыр-сырын және идеялардың өзіндік ерекшелігін ескере отырып, жұмысты жан-жақты бағалай алды.

Гипотезаларды растау және/немесе жоққа шығару мақсатында екі түрлі тақырып бойынша "деректерді өндіру және анықтау" пәні бойынша 13 студенттің эсселері алынды, онда студенттер деректердің үлкен көлемін талдау үшін заманауи құралдарды қолдану туралы өз ойларын, сондай-ақ деректермен жұмыс істеу алгоритмінің бейімделуін пайдаланудың маңыздылығын түсіндірді. Барлық жұмыстарды оқытушы да, ChatGPT де тексерді, «Деректердің үлкен көлемін талдау үшін заманауи құралдарды қолдану» тақырыбындағы эссені бағалау нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2. Эссені бағалау нәтижелері

№	ChatGPT	Оқытушы	Айырмашылық (Δ)
1	85	91	-6
2	83	89	-6
3	78	85	-7

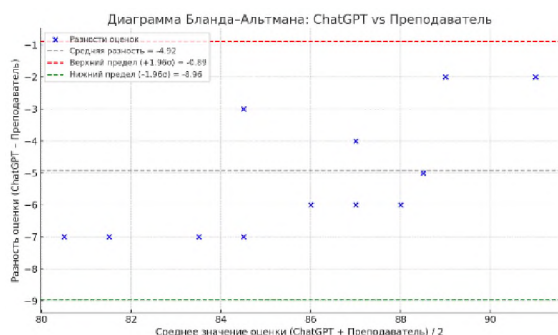
4	88	90	-2
5	80	87	-7
6	86	91	-5
7	90	92	-2
8	84	90	-6
9	77	84	-7
10	85	89	-4
11	81	88	-7
12	88	90	-2
13	83	86	-3

«Деректермен жұмыс істеу алгоритмінің бейімделуін пайдалану» тақырыбындағы "деректерді өндіру және оларды анықтау" пәні бойынша эссені бағалау нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

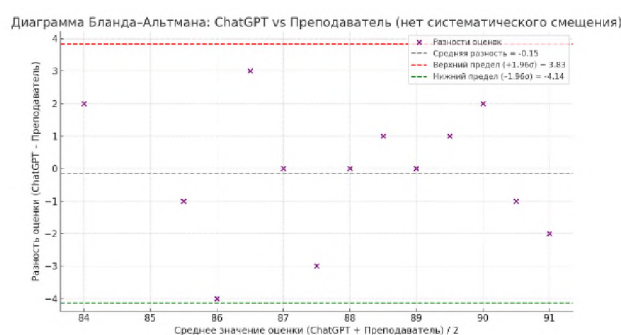
Кесте 3. Эссені бағалау нәтижелері

№	ChatGPT	Оқытушы	Айырмашылық (Δ)
1	90	89	+1
2	86	89	-3
3	85	86	-1
4	88	88	0
5	91	89	+2
6	84	88	-4
7	89	88	+1
8	87	87	0
9	90	92	-2
10	88	85	+3
11	90	91	-1
12	89	89	0
13	85	83	+2

ChatGPT көмегімен орындалған автоматтандырылған бағалау мен оқытушының сараптамалық бағасы арасындағы сәйкестік дәрежесін бағалау үшін олардың орташа мәніне қатысты жұптастырылған бағалаулардың ($\Delta = \text{ChatGPT} - \text{оқытушы}$) айырмашылықтарын көрсететін Бланд–Альтман диаграммалары салынды. Диаграммалар 1-суретке сәйкес ұсынылған.



а



б

Сурет 1. Бланд–Альтман диаграммалар

1а-суретте көрсетілгендей, студенттердің 13 эссесінің деректері келтірілген, онда ChatGPT моделі әр жағдайда мұғалімге карағанда төмен баға берді. Орташа айырмашылық $d^- = -5.15$ болды, бұл тұрақты терісмешысудың болуын көрсетеді. 95% сенімділік аралығындағы келісім шектері -7.38-ден -2.92-ге дейін болды және барлық бақылаулар осы диапазонға кірді, бұл сәйкессіздіктердің тұрақтылығын және бағалауда LLM-ді одан әрі пайдалану кезінде олардың ықтимал болжамдылығын көрсетеді.

1б-суретте ChatGPT мен оқытушының ұпайлары арасындағы айырмашылықтар екі бағытта өзгертін 13 эссенің балама үлгісінің деректері берілген. Орташа айырмашылық $d^- = 0.15$ болды, бұл іс жүзінде нөлге тең. Бағалаудың таралуы симметриялы болып шықты, айқын төмендеу немесе асыра сілтеу үрдісі жоқ. Барлық нүктелер келісімнің шекарасына түсіп, қорытынды жасауға мүмкіндік береді: бұл деректер жиынтығында жүйелі ауытқу жоқ және LLM нәтижелері көбінесе тапсырманың сипатына, prompt ' а тұжырымдамасына және пәннің ерекшелігіне байланысты.

Ұсынылған диаграммалар LLM мен оқытушы арасындағы ықтимал сәйкессіздіктер жүйелі және кездейсоқ болуы мүмкін екенін көрсетеді. Бұл қосымша бақылау, prompt нұсқауларын бейімдеу және автоматтандыруды сараптамалық интерпретациямен біріктіретін гибриді бағалау тәсілінің қажеттілігін көрсетеді.

Нәтижелер CHATGPT сияқты LLM бағалау процесінің бір бөлігін автоматтандырудың пайдалы құралы болуы мүмкін екенін көрсетеді, бірақ студенттердің жұмысын жан-жақты және сапалы бағалауды қамтамасыз ету үшін оқытушының қатысуы қажет, әсіресе шығармашылық және аналитикалық аспектілерді бағалау кезінде. Оқытушының уақытын үнемдей отырып және студенттер үшін жоғары сапалы кері байланысты қамтамасыз ете отырып, процесті оңтайландыруға мүмкіндік беретін LLM автоматтандырылған бағалауы мен адам сараптамасының үйлесімі тамаша тәсіл болып көрінеді.

Жұмыстарды бағалау үшін LLM пайдалану туралы қорытынды 4-кестеде келтірілген.

Кесте 4. Артықшылықтары мен кемшіліктері:

Артықшылықтары (ChatGPT)	Кемшіліктер (ChatGPT)
Жылдамдық: жұмысты жылдам өңдеу және бағалау.	Талдаудың жеткіліксіз тереңдігі: тақырыпты түсіну үшін маңызды нәзіктіктер мен нюанстарды жіберіп алуы мүмкін.
Объективтілік: адаммен салыстырғанда субъективті әсерге аз әсер ету.	Шығармашылық ойлаудың болмауы: талдаудың өзіндік ерекшелігі мен тереңдігін, әсіресе гуманитарлық ғылымдар саласында бағалау қиын.
Тәртіп: берілген бағалау критерийлерін қатаң сақтайды.	Өнеркәсіптік өнімдердің сапасына тәуелділік: нәтиже сұраныстың дұрыс тұжырымдалуына байланысты.
Жеке Кері байланыс әлеуеті: әр критерий бойынша нақты ескертулер бере алады. (қайта қарауды қажет етеді)	Контекстті түсіну мәселелері: күрделі контекст пен метафораларды түсінуде қиындықтар туындауы мүмкін.

Артықшылықтары (ChatGPT)	Кемшіліктері (ChatGPT)
Масштабтау мүмкіндігі: көптеген жұмыстарды оңай бағалаңыз.	Тексеру қажеттілігі: оқытушы LLM ұсынған бағалар мен негіздемелерді тексеруді талап етеді.
	Біржақтылық ықтималдығы: LLM оқыту деректеріндегі бар әлеуметтік стереотиптер мен жағымсыздықтарды көрсетуі мүмкін.
Терең түсіну: оқушының контекстін, шығармашылығын, жеке стилін ескеруі мүмкін.	Субъективтілік: бағалау мұғалімнің жеке қалауы мен тәжірибесіне байланысты болуы мүмкін.
Сыни тұрғыдан ойлау: талдау тереңдігін, өзіндік ерекшелігін және дәлелдеу сапасын бағалай алады.	Уақыт шығындары: жұмысты тексеру айтарлықтай уақытты қажет етеді.
Нюанстарды ескеру: күрделі жұмыстарға тән нюанстар мен нәзіктіктерді ескеруге қабілетті.	Масштабтау: көптеген жұмыстарды бағалау қиын.
Толық кері байланыс беру: жұмыстың күшті және әлсіз жақтарын ескере отырып, егжей-тегжейлі және жекелендірілген кері байланыс бере алады.	Бағалаудың біркелкі естігі: оқытушының шаршауына немесе критерийлердің өзгеруіне байланысты бағалаулар біркелкі болмауы мүмкін.

DeerSeek-бұл жасанды интеллектке негізделген қуатты құрал, оны студенттердің жұмысын, әсіресе техникалық және математикалық пәндерді тексеру және талдау үшін пайдалануға болады. Оның мүмкіндіктері оқытушылар мен студенттерге тапсырмаларды тиімдірек өңдеуге және бағалауға мүмкіндік береді.

Жұмыстарды бағалау үшін Deer Seek пайдалану туралы қорытынды 5-кестеде келтірілген.

Кесте 5. Артықшылықтары мен кемшіліктері DeerSeek:

Критерий	Артықшылықтары	Кемшіліктері
Кодты тексеру	Кодты тез талдайды, қателерді табады және түзетулер ұсынады.	Стандартты емес немесе шығармашылық шешімдерді ескермеуі мүмкін.
Математикалық есептер	Есептеулерді тексереді, шешім логикасын талдайды.	Студенттің шешімге қатысты түсіндірмелерін әрдайым түсіне бермейді.
Техникалық мәтіндерді талдау	Формулалардың, есептеулердің және дәлелдердің дәлдігін бағалайды.	Күрделі ғылыми мәтіндердің стилистикасы мен логикасын нашар талдайды.
Бағалауды автоматтандыру	Тапсырмаларды тексеру процесін жылдамдатады, мұғалімдерге жүктемені азайтады.	Адам тарапынан түзету мен бақылауды қажет етеді.

Кері байланыс	Қателерді түсіндіріп, балама шешімдерді ұсына алады.	Әрқашан егжей-тегжейлі және түсінікті түсініктеме бермейді.
Плагиатты анықтау	Кодты немесе стандартты шешімдерді көшіруді анықтай алады.	Гуманитарлық жұмыстардағы мәтіндік плагиат үшін тиімсіз.
Тілдерді қолдау	Ағылшын және қытай тілдері үшін жақсы, техникалық терминдерге сәйкес келеді.	Басқа тілдерге, соның ішінде орыс тіліне шектеулі қолдау.
Гуманитарлық мәтіндермен жұмыс	-	Эсселерді, эсселерді және шығармашылық мәтіндерді нашар талдайды.

Осылайша, DeepSeek-бағдарламалауды, математиканы және техникалық пәндерді бағалаудың тамаша құралы. Бұл қателерді табуға, кодты жақсартуға және студенттердің жұмысын талдауға көмектеседі. Алайда, гуманитарлық пәндер мен шығармашылық тапсырмалар үшін GPT Жақсы [10; 41].

GROK-бұл XAI тілдік моделі, ол мәтінді құруға, деректерді талдауға және X (Twitter) - ден алынған ақпаратпен жұмыс істеуге бағытталған. Осыған қарамастан, оның студенттік жұмысты бағалау мүмкіндіктері GPT және DeepSeek-пен салыстырғанда әзірге шектеулі. 6-кестеде студенттердің жұмысын бағалау кезінде LLM салыстыруы келтірілген.

Кесте 6. Студенттік жұмысты бағалау кезінде GPT, DeepSeek және GROK салыстыруы

Критерий	GPT (OpenAI)	DeepSeek	GROK (xAI)
Бағдарламалық кодты тексеру	Кодты жақсы талдайды, түзетулер мен оңтайландыруды ұсынады.	Кодты тексеру үшін тамаша, логика мен өнімділікті талдайды.	Шектеулі мүмкіндіктер, бағдарламалауға бағытталған емес.
Математикалық есептерді тексеру	Есептеулерді тексереді, қателерді түсіндіре алады.	Математикалық және логикалық есептерді талдаудағы көшбасшы.	Математикалық есептеулерде әлсіз.
Эсселер мен мәтіндерді талдау	Құрылымды, дәлелді және стильді жақсы бағалайды.	Техникалық есептерді тексере алады, бірақ шығармашылық мәтіндермен нашар жұмыс істейді.	Қысқа мәтіндерді тексере алады, бірақ Үстірт.
Грамматикалық және стилистикалық тексеру	Қателерді түзетеді, мәтін стилін жақсартады.	Техникалық дәлдікке назар аударады, стилистика фонда.	Емлені тексереді, бірақ егжей-тегжейлі талдауда әлсіз.
Плагиатты тексеру	Ашық көздермен сәйкестіктерді таба алады, бірақ толыққанды анти-плагиатты алмастырмайды.	Кодты және стандартты шешімдерді көшіруді анықтай алады.	Шектеулі мүмкіндіктер.
Студенттерге кері байланыс	Жақсарту бойынша егжей-тегжейлі түсініктемелер мен ұсыныстар береді.	Қателерді талдайды және түзетулер ұсынады, бірақ құрғақ.	Қысқаша түсініктеме береді, бірақ әрқашан толық емес.

Талдау тереңдігі	Әмбебап, әртүрлі заттарға жарамды.	Техникалық пәндерде мықты, бірақ гуманитарлық пәндерде әлсіз.	Беттік талдау, қысқа жауаптарға көбірек бағытталған.
Тілдерді қолдау	Көптеген тілдерді, соның ішінде орыс тілін қолдайды.	Қытай және ағылшын тілдеріне баса назар аудару.	Негізінен ағылшын, орыс қолдауы шектеулі.

Осылайша, GPT студенттердің жұмысын (код, математика, мәтіндер) бағалау үшін ең жақсы әмбебап көмекші деп қорытынды жасауға болады. DeepSeek-техникалық және математикалық пәндер үшін өте қолайлы, бірақ гуманитарлық ғылымдарда әлсіз. GROK-қысқа жауаптар мен мәтіндерді жылдам тексеруге жарамды, бірақ терең талдауда басқа модельдерден төмен [11; 94].

Қорытынды

Осы зерттеу барысында студенттердің жұмысын бағалау үшін үлкен тілдік модельдерді (LLM), атап айтқанда ChatGPT, DeepSeek және Grok қолдану мүмкіндіктері қарастырылды. Айта кету керек, LLM жұмыстың формальды аспектілерін (құрылым, грамматика, академиялық стиль), сондай-ақ алдын-ала бағалау мәселелерін бағалауда жоғары тиімділік көрсетті. Оқытушының бағалауымен салыстыру автоматтандыру уақытты айтарлықтай үнемдейтінін растайды, бірақ күрделі элементтерді түсіндіру үшін сарапшының бақылауын қажет етеді.

Алайда, креативтілік пен талдаудың тереңдігін бағалауға қатысты ChatGPT мұғалімге жол берді, бұл күрделі және көп қырлы міндеттерді бағалауда адам сараптамасының қажеттілігін көрсетеді.

CHATGPT сияқты LLM студенттердің жұмысын бағалаудың құнды құралы болып табылады, бірақ оларды пайдалану олардың күшті және әлсіз жақтарын ескере отырып, бар білім беру тәжірибелеріне біріктірілуі керек.

Салыстырмалы талдау көрсеткендей, GPT сізге көптеген тілдерді, шығармашылық тапсырмаларды және контекстке жақсы есте сақтауды қажет етсе жақсы. Егер сіз математикамен, бағдарламалаумен немесе қытай тілімен жұмыс жасасаңыз, DeepSeek пайдалы болуы мүмкін.

Осылайша, GPT студенттердің жұмысын бағалау үшін ең жақсы әмбебап көмекші деп қорытынды жасауға болады. DeepSeek-техникалық және математикалық пәндер үшін өте қолайлы, бірақ гуманитарлық ғылымдарда әлсіз. GROK-қысқа жауаптар мен мәтіндерді жылдам тексеруге жарамды, бірақ терең талдауда басқа модельдерден төмен. Автоматтандыру уақытты айтарлықтай үнемдей алады, бірақ күрделі элементтерді түсіндіру үшін сарапшының бақылауын қажет етеді. Гибридті тәсіл ұсынылады, атап айтқанда автоматтандырылған LLM бағалаулары мен сараптамалық педагогикалық интерпретацияның үйлесімі.

Әдебиет:

1. Perera Perera, R., Lankathilaka, M. Evaluating the efficacy of ChatGPT in automated essay scoring. Journal of Educational Technology & Society, 2024, 27(1), 1-15.
2. Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign, 2023.
3. Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... Kasneci, G. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 2023, 103, 102274

4. Смирнов, В.А. Использование больших языковых моделей в образовании: обзоры и перспективы // Вестник образования. – 2020. – № 5(12). – С. 45-62.
5. Петрова, О.С. Оценка студенческих эссе: сравнительный анализ традиционных методов и автоматизированных подходов. // Вопросы педагогики. – 2021. – № 28(3). – С. 112-130.
6. Козлов, Д.Ю. Искусственный интеллект в образовании: этические аспекты и вызовы. // Философия образования. – 2022. – № 15(2). – С. 78-95.
7. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 2020 1877-1901.
8. Floridi, L., & Chiriatti, M. GPT-3: Its nature, scope, limits, and implications *Minds and Machines*, 30(3), 2020, 683-694.
9. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. *Center for Curriculum Redesign*. 2023.
10. Баррат, Д. Последнее изобретение человечества: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens / Джеймс Баррат; [пер. с англ. Наталья Лисова]. – 2-е издание. – Москва: АНФ, 2019. – 396 с.
11. Дозэрти, П. Человек + машина. Новые принципы работы в эпоху искусственного интеллекта / П. Дозэрти, Дж. Уилсон; пер. с англ. О. Сивченко, Н. Яцюк. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 298 с.

References:

1. Perera, R., Lankathilaka, M. Evaluating the efficacy of ChatGPT in automated essay scoring. *Journal of Educational Technology & Society*, 2024, 27(1), 1-15.
2. Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. *Center for Curriculum Redesign*, 2023.
3. Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... Kasneci, G. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 2023, 103, 102274.
4. Smirnov, V.A. (2020). Using Large Language Models in Education: Reviews and Perspectives. // *Bulletin of Education*. – 2020, 5 (12), 45-62. (In Russian)
5. Petrova, O.S. (2021). Assessment of Student Essays: A Comparative Analysis of Traditional Methods and Automated Approaches. // *Problems of Pedagogy*. – 2021, 28(3), 112-130. (In Russian)
6. Kozlov, D.Yu. (2022). Artificial Intelligence in Education: Ethical Aspects and Challenges. // *Philosophy of Education*. – 2022, 15(2), 78-95. (In Russian)
7. Brown, T.B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 1877-1901.
8. Floridi, L., & Chiriatti, M. (2020). GPT-3: Its nature, scope, limits, and implications. *Minds and Machines*, 30(3), 683-694.
9. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. *Center for Curriculum Redesign*.
10. Barratt, D. The last invention of mankind: artificial intelligence and the end of the era of Homo sapiens / James Barratt; [trans. from English. Natalia Lisova]. – 2nd edition. – Moscow: ANF, 2019. – 396 p.
11. Doherty, P. Man + machine. New principles of work in the era of artificial intelligence / P. Doherty, J. Wilson; translated from English by O. Sivchenko, N. Yatsyuk. – M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2019. – 298 p.

Information about the author:

Muntinov Kairat – corresponding author, Lecturer, department of Information and Communication Technologies, master, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: Kairatmuntinov@gmail.com.

ФИЛОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ /
PHILOLOGICAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-231-237

UDK 82-1/-29

IRSTI 17.07.41

A BRIEF OVERVIEW OF STRATEGIES AND TECHNIQUES FOR TRANSLATING
POETIC DISCOURSE

Fedoskina G.V.^{1*}

^{1*}*Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan*

^{*}*Corresponding author: fedoskina02@mail.ru*

Abstract

Poetry translation is one of the most problematic forms of translation and therefore has specific requirements to address. The purpose of this article is to investigate the translation strategies and techniques applied to poetic texts by professional translators and researchers. A qualitative descriptive research method is followed to provide a brief overview of these translation instruments. This research method enables qualitative data collection with credible and unbiased information. The findings were three commonly used translation strategies and three classifications of translation techniques used by researchers from all over the world for literary translation. These results demonstrated the vast diversity in the usage of strategies and techniques for the translation of poetic texts.

Key words: poetic discourse, poetry translation, poetic text, strategies, techniques, meaning, concept.

ПОЭТИКАЛЫҚ ДИСКУРСҒЫ АУДАРУ СТРАТЕГИЯЛАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІНЕ
ҚЫСҚАША ШОЛУ

Федоскина Г.В.^{1*}

^{1*}*М.С. Нәрікбаев атындағы ҚАЗГҮОУ университеті, Астана, Қазақстан*

^{*}*Хат-хабар үшін автор: fedoskina02@mail.ru*

Аңдатпа

Поэтикалық аударма – аударманың ең күрделі түрлерінің бірі, сондықтан ол белгілі бір талаптарды қажет етеді. Осы ғылыми мақаланың мақсаты – кәсіби аудармашылар мен зерттеушілер поэтикалық мәтіндермен жұмыс істегенде қолданатын аударма стратегиялары мен әдістерін қарастыру. Аударма құралдарын қысқаша шолу үшін сапалық сипаттамалық зерттеу әдісі қолданылады. Бұл әдіс сенімді әрі бейтарап ақпарат жинауға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижесінде көркем аудармада бүкіл әлем зерттеушілері қолданатын үш кең таралған аударма стратегиясы мен аударма техникасының үш классификациясы анықталды. Бұл нәтижелер осы кезеңде поэтикалық мәтіндермен жұмыс істеуде қолданылған аударма стратегиялары мен әдістерінің кең ауқымын көрсетті.

Кілт сөздер: поэтикалық дискурс, поэтикалық аударма, поэтикалық мәтін, стратегиялар, әдістер, мағына, ұғым.

КРАТКИЙ ОБЗОР СТРАТЕГИЙ И ПРИЁМОВ ПЕРЕВОДА
ПОЭТИЧЕСКОГО ДИСКУРСАФедоскина Г.В.^{1*}^{1*} *Университет КАЗГЮУ имени М.С. Нарикбаева, Астана, Казахстан***Автор для корреспонденции: fedoskina02@mail.ru*

Аннотация

Поэтический перевод является одним из сложнейших видов перевода и по этой причине имеет определенные требования при работе. Цель этой научной статьи заключается в рассмотрении стратегий и приёмов перевода, используемых в работе с поэтическими текстами профессиональными переводчиками и исследователями. Для краткого обзора данных инструментов перевода используется качественный описательный метод исследования. Благодаря этому методу исследования возможен качественный сбор данных с достоверной и непредвзятой информацией. Окончательными результатами послужили три общераспространённые стратегии перевода и три классификации техник перевода, применяемые исследователями со всего мира для художественного перевода. Данные результаты продемонстрировали большое многообразие использования стратегий и техник при переводе поэтических текстов.

Ключевые слова: поэтический дискурс, поэтический перевод, поэтический текст, стратегии, приёмы, значение, понятие.

Introduction

At all times, translators have been the crucial bridge in effectively transferring the message to the recipient. Using translators, nowadays people are able to discover a new world for themselves, learn about the culture of another country, finding similarities and differences with their own, and begin intercultural communication with each other. Poetry translation is considered one of the most complicated forms of translation so far [1]. Consequently, numerous experienced translators and researchers specializing in this field still debate regarding a vast variety of translation methods and techniques, since poetic discourse is endowed with not only an informational component, but also a certain implicit meaning, which not everyone is capable of understanding from the first reading [1]. Thus, containing its implicit meaning, poetry reaches deeply into the reader's soul, evoking a wide range of unusual feelings. Researcher P. Newmark claims that in poetry translation there is a crucial task to create a new poem thus avoiding literal translation, which is inappropriate in this case [1, p. 70]. Therefore, aiming to convey the poetic work of the author, including its implicit meaning as accurately as possible, translators always tend to apply different approaches.

Firstly, it is necessary to explain what poetic discourse is. P.A. Kovalev defines the concept “poetic discourse” in modern science as “a complex, non-linearly organised system of poetic texts, the figurative and speech elements of which represent an integrative and systemically connected unity of their linguistic, pragmatic, sociocultural, psychical and paralinguistic properties of their linguistic, pragmatic, socio-cultural, psychic and paralinguistic properties” [2, p. 45]. Functional features of poetic discourse provide an opportunity for the aesthetic representation of meanings in the process of poetic communication.

Researchers have cited many translation strategies in their recent findings that now translators are able to apply when working with poetic discourse. For instance, Istifani Mauladiana and Yudi Juniardi conducted a systematic literature review based on nine journal articles and identified sixteen translation transformations directly relevant to poetry translation [3]. In addition, the classification of translation strategies proposed by A. Levefere has received much attention among scholars to this day [4]. As a result, these findings reinforce the

significance of this type of translation, including the necessity for translators to master a number of strategies and techniques to express aesthetic and emotional meaning in a holistic manner.

Theoretical significance of this study involves the opportunity to fill the gaps of the pre-existing scientific literature on the different approaches of translating poetic texts. The practical significance of the research is that the results of the article will later provide a background knowledge for conducting new scientific works in the field of philology and translation studies, as well as this data can be practically applied by professors and students of philological specialties during classes. The purpose of this article is a detailed demonstration of the existing theoretical knowledge regarding the strategies and techniques of translating poetic discourse. Consequently, the main objectives include reviewing the various strategies and techniques of translating poetic texts proposed by famous scholars.

Research Methods

Qualitative descriptive analysis was applied as the research method, considering the specificity of the purpose and objectives outlined previously. This approach was selected with the aim of obtaining a brief overview of translation methods as effective and accurate as possible. The research object is various classifications of translation strategies and techniques by well-known scholars, which are still practiced today. Data collection is based on a review of existing books, manuals and research articles related to this field.

Research Results

The reason why translators adopt translation approaches in literary translation is the first thing that should be noted. The fact is that re-creating the translation of all the specific elements of style and form by means of language is the primary task for every poetry translator [4]. Therefore, the most accurate expression of the narration communicated in the source text becomes the second priority. In most cases, however, the source text and the target text are different in their internal structure. As a result, such difference prevents not only an accurate translation but also a translation that takes into account all the aspects of poetry, including lexical and stylistic features. With the purpose of solving this problem, translators rely on diverse strategies and techniques proposed by researchers from all over the world [4]. Such instruments contribute to achieving an effective transition from the original units to the translated ones.

Translation strategies can involve the main principles that are common to every professional translator [4]. As an example, at the beginning it is important to identify the main and secondary concepts and to be fully aware of all the conceptual and semantic parts in the text [4]. Subsequently, in this type of translation, paraphrasing what the author has expressed and avoiding words used in the source text are required. Thus, strategies primarily contribute to the systematic search for a solution to translate the linguistic units in the poetic text. However, the solution can not be accomplished without the application of various techniques that will further affect the result of the translation [4]. Hence, two aspects are of prime consideration in the process of translating poetic texts, namely the application of specific strategies and the application of techniques that have an impact on the target text.

Despite the fact that the Belgian linguist A. Lefevere's classification was developed a half century ago, it remains in demand among researchers in modern times. The scholar clearly presents seven strategies for translating poems in his classification [4, p. 14].

1. Phoneme translation. This is a method of translation where there is a necessity to preserve the unified sound of the source text while providing a sufficient representation of the meaning. This approach may not always be completed successfully and is possible only for experienced translators.

2. Literal translation. In this type of translation the word order and structure of the text are preserved, thereby losing all the cultural and aesthetic features of the text, which affects the equivalence of the translation and distorts the whole meaning.

3. Metric translation. The main objective of this method is matching the size of the source text and the target text. This procedure is complicated to apply, as the translator again faces the risk of losing equivalence.

4. Presentation of poetry in prose. This is the case where the very meaning and content of the text needs to be preserved. Nevertheless, the form and stylistic features undergo significant modifications.

5. Rhymed translation. The primary priority in this type of translation is to preserve the size and the rhyme of the source text written by the author. In the end, this translation depicts the aesthetic features of the poetry, thus distinguishing itself by its uniqueness.

6. Black verse translation. This translation strategy implies the greatest accuracy and literalness. At the same time, the lack of rhyme enables the translator to have creative freedom and the ability to express all the cultural, aesthetic and conceptual features of the poem.

7. Interpretation. The translator subjects the form to various adjustments while aiming to preserve the full message of the author's text. It is necessary to have exceptional skill in adapting the text while preserving all the distinctive features.

The work of literary scholar N. I. Balashov deserves much attention as well. He managed to identify three possible strategies for translating a literary text, which are still in demand in modern time [5].

1. Philological translation. This is a type of translation where the translator's main purpose is only to fully render the factual material, thus omitting the poetic communication with the reader, including rhyme, form and various lexical and stylistic means. Moreover, in this translation there are often translator's comments that facilitate complete dialogue between the author and the reader. In this way, aesthetic and conceptual information may be lost, whereas factual elements are fully reproduced by the translator. Despite certain shortcomings of this translation, this is the approach of the translator to reproduce as many details of the original poetic text as possible.

2. Verse translation. Applying this type of translation, the verse style is the first priority in transferring the factual data and concepts in the text, which provides the translator with the opportunity to maximize the accuracy of the work as close as possible to the original poetic work. At the same time, it is worth considering the fact that aesthetic and conceptual elements of the text may be omitted or partially distorted in the translation process.

3. Poetic translation. This is the most common approach to poetic translation, as it allows three features to be conveyed simultaneously, namely the conceptual, factual and aesthetic features. This leads to the most effective communication between the author of the work and the reader.

Most of the researchers and professional translators widely apply linguist M. Baker's classification of strategies for translation of literary texts [6]. In his work, M. Baker elaborates on eight strategies, which contribute to the effective poetic translation demonstrating all the aspects of the texts [7, pp. 26-42].

1. Searching for the most general word during translation

According to M. Baker this strategy is one of the most prevalent since the semantic meaning of a word can always be modified for the purpose of preserving the meaning of the text and its aesthetic component.

2. Searching for a better neutral word in the translation process

This strategy also has a direct relation to the transformation of the semantic domain. In some cases, the translator has to employ this strategy both to preserve the style and to avoid distortion of meanings.

3. Cultural Substitution Strategy

The effective impact on the target reader requires, in some cases, the substitution of cultural expressions. As a result, the literary text remains more comprehensible and organic to the target audience.

4. The strategy of borrowed word usage

In this strategy, clarification is acceptable due to the number of times the word on which the transformations will be performed may occur. Once a detailed clarification is provided to the reader, the translator is able to apply the word without any additional information.

5. Paraphrasing with the application of related words.

This strategy is practiced by translators when abstract words and expressions in the original literary text, expressed by related words, are transformed into particular words or expressions of the target language, providing a more effective and accurate translation for the target audience of readers.

6. Paraphrasing with the application of non-related words.

This type of paraphrasing is applied by translators when abstract words and expressions in the original literary text, expressed by non-related words, are not transformed into particular words or expressions of the target language.

7. Omission

Omission often seems unnecessary and inappropriate during translation, although in specific cases the omission of a word or expression may have a positive effect and contribute to the maintenance of rhythm and structure within poetic texts.

8. Illustrative strategy

In the process of translation, the illustrative strategy can be resorted in order to express brevity and precision. The fact is that the equivalent element of the translation does not cover all aspects of the original elements. Furthermore, it is worth mentioning that the selected physical element should be a physical object that can be illustrated by the translator.

The researches on strategies and techniques by Russian linguists have also received a lot of academic attention. The famous Russian scientist and linguist Ya. I. Retsker distinguishes merely two types of transformations in the translation of literary texts, including grammatical transformations and lexical transformations [8]. By the grammatical transformations, the scientist represents the substitution of sentence components or parts of speech [8, p. 84]. The lexical transformations refer to such techniques as semantic development, integral transformation, generalization of meaning, concretization of meaning, differentiation of meaning, antonymic translation and loss compensation [8, p. 84].

The scholar V. E. Shchetinkin presents a similar classification of translation transformations, where he introduced his own subtypes and distinguished three types of transformations in the classification:

1. Lexical transformations (concretization, antonymic translation, amplification, generalization, semantic matching, adaptation, compensation, explication);
2. Stylistic transformations (modulation);
3. Grammatical transformations (transpositions, omissions, substitutions, additions) [9].

Spanish researchers L. Molina and H. Albir in their research article synthesized all preliminary data on the problem of translation of literary text and proposed their universal classification based on the collected qualitative data. The classification included seventeen different translation techniques [10]. These techniques included:

- Adaptation;
- Amplification;
- Borrowing;
- Calque;
- Compensation;
- Description;
- Discursive creation;
- Established equivalence;
- Generalization;
- Linguistic amplification;
- Linguistic compression;
- Literal translation;
- Modulation;
- Concretization;
- Reduction;
- Substitution;
- Transposition [10].

Nowadays these techniques are the most commonly used by researchers when reviewing and translating poetic discourse. For instance, Y.A. Terayanti, F. Mu'in, and N. Nasrullah applied this classification in their scientific article to conduct a qualitative descriptive analysis of selected poems [10]. Ultimately, L. Molina and H. Albir's classification is distinguished by its uniqueness and relevance compared to others, thus revealing a huge number of effective translation strategies. These techniques are successfully applied in a vast number of textbooks, academic articles, and theses contributing to further development in the field of poetry translation.

Discussion

This brief review of the translation strategies and techniques developed by several scholars and linguists highlighted the fundamental approaches that translators apply to perform poetic translation. Thus, in recent research works on this field, as well as in the practical works accomplished by translators, special emphasis is directed to A. Lefevere, N.I. Balashov and M. Baker's translation strategies. In addition, scholars such as Ya.I. Retzker, V.E. Shchetinkin and L. Molina and H. Albir distinguish prevalent poetic translation techniques. As a result, the qualitative descriptive analysis demonstrates that the selection of translation strategies and techniques depends on a number of key factors, including the communicative purpose of translation procedures, aesthetic and cultural characteristics of the poetic work.

Comparison of a range of approaches indicates that literal translation, which is quite often applied in other types of text, is rarely effective for conveying poetic content, while also losing all the special aspects. Thus, translators rely on a variety of strategies or techniques to interpret the original text in a particular way. The above-mentioned approaches serve to preserve the rhyme, rhythm, figurative and emotional impact of the original text.

In summary, the results of the study confirm the fact that translation of poetic discourse requires both linguistic accuracy and a certain creativity of the translator. The selection of strategy and technique needs to be based on the peculiarities of a particular poetic text and the target audience.

Conclusion

Basing on the results of the research it is necessary to conclude that there are a large number of strategies and techniques for translating poetic discourse. Over the years, researchers have discovered new classifications and varieties of techniques that contribute to an

increasingly effective translation of the key aspects of the poetic text. In addition, an analysis of the literature on translation theory allows us to summarize the existing views of scientists on the essence of translation strategies and transformations. Despite the fact that the classifications of translation tools are being updated, the main task in translating poetry remains the same. Preserving the poetic form of the original is primarily a priority for the translator, although not all components of the content can be translated into another language. For this reason, we can observe completely different versions of the translation of the same poem, where everyone saw fit to apply one approach or another. As a result, the implicit meaning of the work is the same, but it can be conveyed in different variations.

References:

1. Newmark, P. (2003). A textbook of translation.
2. Kovalev, P.A. (2010). Poeticheskij diskurs russkogo postmodernizma. Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Lingvistika, (21 (197)), 9-13.
3. Mauladiana, I., & Juniardi, Y. (2024). Translation Techniques in Literary Poetry Texts: A Systematic Literature Review. Indonesian Journal of Teaching and Teacher Education, 76-83.
4. Kuhareva, A.S. (2020). Strategii Perevodchika Poeticheskogo Teksta (na Materiale Perevodov Stihotvorenij Anny Ahmatovoj na Anglijskij Yazyk). Trudy Molodyh Uchenyh Altajskogo Gosudarstvennogo Universiteta, (17), 145-148.
5. Balashov, N.I. (1982). Strukturno-relyacionnaya differenciaciya znaka yazykovogo i znaka poeticheskogo. Izvestiya AN SSSR. Seriya literatury i yazyka.
6. Aguado-Giménez, P., & Pérez-Paredes, P.F. (2005). Translation-strategies use: A classroom-based examination of Baker's taxonomy. Meta, 50(1), 294-311.
7. Baker, M. (1992): In Other Words, London, Routledge.
8. Neugodnikova, E.O., & Bortnikov, V.I. (2016). Obuchenie perevodcheskim transformacijam v ramkah discipliny «Teoriya perevoda». In Lingvistika: ot teorii k praktike: sb. st. III Mezhevuz. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem/otv. red. MO Guzikova. Ekaterinburg: UrFU (pp. 82-88).
9. Magomedzagirov, R.G. (2016). Metody i principy poeticheskogo perevoda. Perevodcheskie preobrazovaniya pri perevode poezii. Rusistika, (4), 100-108.
10. Terayanti, Y.A., Mu'in, F., & Nasrullah, N. (2023). The Translation Techniques of the Translation Damono's Poems in English. ELite Journal: International Journal of Education, Language, and Literature, 3(1), 1-19.

Information about the author:

Fedoskina G.V. – corresponding author, master's student of philological sciences, Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan; e-mail: fedoskina02@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-238-244

UDK 778.53.66

IRSTI 16.21.61

CULTURAL AND LINGUISTIC FEATURES IN THE LOCALIZATION OF CARTOON CHARACTERS

Kapezova G.K.^{1*}

^{1*} «Maqsut Narikbayev University», Astana, Kazakhstan

*Corresponding author: kapezova.2001@mail.ru

Abstract

This article examines the localization of animated films into Kazakh, with a particular focus on conveying character accents and stylistic features. The study analyzes the official dubbed version of *Cars 2*, produced by *Cinema Tone Production*. The research demonstrates that translators employ creative solutions, such as incorporating idiomatic expressions and elements of the southern Kazakh dialect, to ensure successful adaptation. The analysis also highlights how precise lip-syncing and carefully crafted speech patterns contribute to making the localized content feel as natural as the original. The findings emphasize the necessity of a creative approach in audiovisual translation, as well as the importance of individually assessing each dialogue to maintain both the stylistic integrity and semantic accuracy of the source material.

Keywords: audiovisual translation, localization, dubbing, culture, cartoon, creative adaptation.

МУЛЬТФИЛЬМ КЕЙІПКЕРІН ЛОКАЛИЗАЦИЯЛАУ ҮРДІСІНДЕ КЕЗДЕСЕТІН МӘДЕНИ-ТІЛДІК ЕРЕКШЕЛІКТЕР

Капезова Г.К.^{1*}

^{1*} «Мақсұт Нәрікбаев атындағы университет», Астана, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: kapezova.2001@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада анимациялық мультфильмдерді қазақ тіліне локализациялау ерекшеліктері қарастырылып, кейіпкерлердің диалегі мен сөйлеу стилінің ерекшеліктеріне назар аударылады. Мысал ретінде Cinema Tone Production студиясы аударған «Көліктер 2» мультфильмінің ресми дубляж нұсқасы талдалған. Зерттеу нәтижесінде аудармашылардың локализацияны сәтті орындау үшін шығармашылық шешімдерді, соның ішінде қазақ тілінің оңтүстік диалектісінің тұрақты сөз тіркестерін көп қолданғанын көрсетеді. Сондай-ақ, талдау липсинг және кейіпкерлердің сөйлеу мәнері берілуі кейіпкерді жергілікті ретінде, түпнұсқа жұмыс сияқты қабылдауға ықпал ететінін көрсетеді. Қорытындылар түпнұсқаның стилі мен мағыналық дәлдігін сақтау үшін аудиовизуалды аудармада шығармашылық көзқарас пен әрбір диалогты жеке қарастыру қажеттілігін көрсетеді.

Кілт сөздер: аудиовизуалды аударма, локализация, дубляж, мәдениет, мультфильм, креативті аудару тәсілі.

КУЛЬТУРНЫЕ И ЯЗЫКОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЕРСОНАЖА МУЛЬТФИЛЬМА

Капезова Г.К.^{1*}

^{1*} «Университет имени Максута Нарикбаева», Астана, Казахстан

*Автор для корреспонденции: kapezova.2001@mail.ru

Аннотация

Статья рассматривает особенности локализации анимационных мультфильмов на казахский язык, уделяя особое внимание к передаче акцентов и стилистических особенностей персонажей. В качестве примера анализируется дублированная версия мультфильма «Тачки 2», выполненная студией *Cinema Tone*.

Production. Исследование демонстрирует, что для успешной адаптации переводчики используют творческие решения, включая такие, как введение устойчивых выражений и использование стиля южного диалекта казахского языка. Анализ также показывает, что точный липсинг и продуманная передача речевых особенностей персонажей способствуют восприятию локализованного контента как оригинального. Выводы подчеркивают необходимость креативного подхода при аудиовизуальном переводе и индивидуального рассмотрения каждого диалога для сохранения стилистики и смысловой точности оригинала.

Ключевые слова: аудиовизуальный перевод, локализация, дубляж, культура, мультфильм, творческий подход.

Introduction

According to Whitman-Linsen, in contemporary society, film translation is influencing international community more than translation of books [1, pp.80-82]. Over the past 15-20 years, audiovisual translation has become a key component of digital media, enabling audiences to enjoy content from many gadgets eliminating the linguistic and cultural barriers. This barrier is solved through translation, which is the process of transferring an intended meaning from source language (SL) to target language (TL) [2, p.19]. Translating films presents numerous challenges, as it involves more than merely converting words. It requires a deep comprehension of the underlying meanings and cultural values embedded within the narrative. Bassnet (2002) stated that language and culture are interconnected elements within a system that influence one another and cannot be separated [3, p.6]. For this reason, audiovisual translators, editors and filmmakers work hard as a team to ensure the effective transfer of culture-specific references from SL to target audience. This process is more challenging than translation, and named localization. Localization involves taking a product and making it linguistically and culturally appropriate to the target locale (country, region and language) where it will be used and distributed [4, p. 31-32]. While Esselink primarily addresses the localization in the context of software and websites, his definition is equally applicable to audiovisual media, particularly animated films [4, p. 32]. In the case of cartoons, localization is always achieved through dubbing, as the target audience is children who may lack the reading skills or speed necessary to follow subtitles effectively.

The aim of this study is to analyze localization of cartoon through dubbing and to examine how cultural difference impact translation strategies. We all are aware of popularity gained Disney cartoons all over the world, including Kazakhstan. Dubbing and localization have long been integral to Disney's content strategy, with the company producing approximately 30 localized versions of each film in different languages. According to Kahaber Abashidze, CEO of Disney for Central and Eastern Europe, the CIS, Georgia, and Mongolia: "It is very important and valuable for us that beloved characters from popular films will speak the same language as the viewers in Kazakhstan." Consequently, Kazakh language became the 39th language of Walt Disney and entered the top seven main languages in which Hollywood films are available online. In other words, the Kazakh language is integrated into the global community through dubbing. We completely agree with Vadim Golenko, CEO of Meloman (the official distributor of Disney films in Kazakhstan), who expressed confidence that high-quality dubbing will bring both pleasure and benefit to those who speak Kazakh fluently and those who started to learn the Kazakh language [5]. As a native Kazakh speaker, the author personally appreciate the growing presence of localized films. This is positive news for parents who want their children to speak Kazakh but have been disappointed by the lack of Kazakh language content in mainstream animated films This study aims to analyze the translation approaches used in the

localization of animated films. The primary objective is to examine how a character's speech style is adapted when the original dialogue includes slang, dialects, or humorous language.

Background and theoretical part

Audiovisual translation (AVT) is becoming one of the central themes in the field of translation studies [6, pp. 2-4]. Interest in AVT emerged after 1920s, when "talking movies" advanced and arose needs for translation. The first conference on dubbing and subtitling carried out in Stockholm in 1987 [7]. Before 2017, English dubbing was primarily used for the localization of animated content for children, as well as for advertisements and video games [8]. Dubbing presents numerous constraints, including synchronization between text and image, lip-syncing, and word length restrictions [6, p. 20-21]. Additionally, audiovisual translators work collaboratively with editors and production teams, meaning final translation decisions are influenced by multiple stakeholders. Despite these difficulties, cartoons are always dubbed. It ensures comfort for children during watching, as they do not need to read subtitles and watch film at the same time. In dubbing, translators must ensure that the translated dialogue aligns with on-screen visuals while conveying meaning within the available time and space constraints [9, 26–38]. It is not just the script, another semiotic codes should be revised and even prioritized than translation itself [8]. Unlike traditional printed texts, audiovisual texts rely on two types of signs and use two different communication channels. These include audio-verbal signs (spoken words), audio-nonverbal signs (other sounds), visual-verbal signs (written text), and visual-nonverbal signs (facial expressions, gestures, etc.).

Translators make decision according to target audience, therefore, they need to know cultural distance between SL and TL. Cultural differences, local customs, habits and values require attention in the process of localization. Since incorporating local cultural elements and relevant symbols helps to make cartoon more appealing to the target audience. In translation theory, Eugene Nida's distinction between **formal** and **dynamic** equivalence remains one of the most widely recognized approaches. The formal approach prioritizes linguistic accuracy and fidelity to the source text, preserving its original structure and content. In contrast, the dynamic equivalence underscores the significance of cultural adaptation and the target audience's reception, striving to elicit a response equivalent to that of the original audience [10]. Contemporary translation practices advocate for hybrid strategies that effectively integrate both accuracy and adaptability.

Methodology

For the practical component of this study, we selected *Cars 2*, which was released in 2011 and dubbed into Kazakh in the same year by the studio "Cinema Tone Production". As a sequel to the widely acclaimed Disney-Pixar animated film *Cars*, it follows the main characters on an international journey as they compete in the World Grand Prix, with race locations spanning Japan, Italy, and the United Kingdom. The film blends fast-paced racing sequences with elements of espionage and humor, resulting in a more dynamic and adventurous narrative. My choice of this animated film for analysis is not fortuitous. It is the first officially dubbed cartoon in Kazakh for cinema release. Localization played a crucial role in its commercial success and widespread popularity [11]. As one of the first and most successful Kazakh-language dubbing projects, it serves as an ideal example for developing localization guidelines.

First of all, to conduct the analysis, the author compiled a bilingual script in an Excel table, comparing the original English dialogue with the Kazakh translation. we then watched both versions multiple times to identify creative translation strategies. The data were categorized using Nida's formal and dynamic equivalence framework, alongside an additional classification for **creative adaptation**. For this article, we focus on analyzing the speech of one character. The relevance of this study arises from the growing number of films to be translated

to Kazakh language and underscores the importance of effective strategies for adapting animated content.

Findings. Now let us move on to a comparative analysis of the translation of each utterance. For more detailed understanding, we created the following table when comparing the script of the original and dubbed version:

Table 1. Comparative Analysis: Original vs Dubbed

1	2	3
English SL	Kazakh TL	Analysis
Mater – Tow Mater, that's who – is here to help you.	Мәтр. Эвакуатор. Көмектесуге қашанда дайын.	In English language “Tow Mater” sounds a bit similar to “Tomato”. Tow means the type of vehicle, so it is wordplay. In Kazakh language it turned to “Мәтр”, adding “Эвакуатор”, focusing on the character’s function rather than preserving the original pun. Dynamic equivalence
Hey, but look on the bright side. This is your tenth tow this month, so that means it's on the house!	Осымен он рет шақырдын. Бұл жолы тегін апарайын. Бір жамандықтан бір жақсылығы бар деген.	In TL proverb was added, which means: every cloud has a silver lining. Dynamic equivalence
Wow! I can't believe they renamed the Piston Cup after our very own Doc Hudson!	Мәссаған! Бұлар сонда Поршен кубогына біздің Док Хадсонның атын берген бе?	The word “ Мәссаған ” is used to show accent. Thus in SL there is southern accent. Creative adaptation, dynamic equivalence
Ha-ha! Boy, this was the best day ever! And my favorite souvenir, this new dent.	Ха-ха, бұл бір есте қалатын күн болды. Бүгін мен олжалы болдым. Тағы да майыстырдық.	In TL we see added words for better explanation. Direct translation from TL: It was a memorable day. Today I was lucky. We mashed me again. Dynamic equivalence
Hey, that's exactly what I was thinking.	Олай болса, ойымыз бір жерден шықты!	Replaced to more usable phrase in TL. Dynamic equivalence
OK.	Мақұл.	This word is mostly used in Southern Kazakhstan, so here to express the accent. Creative adaptation, dynamic equivalence
He's the bestest race car in the whole wide world.	Бұл әлемде одан озар жүйрік жоқ.	Replaced to more usable phrase in TL. Dynamic Equivalence
'Cause he knows what's important. Every now and then he prefers just to slow down, enjoy life.	Не істеу керектігін ол өзі біледі. Әзірге, ол тізгін тарта тұруды жөн санайды.	Transferred to TL using idiom “тізгін тарту”, which means to stop. Also first sentence’s back translation: He will decide what to do himself. But in original meaning “he has priority”. In cartoon we prioritized his friends and close people. This meaning is lost in localization. Dynamic Equivalence
McQueen could drive circles around you.	Маккуин қалпағынды әлі шыр айналдырады.	In TL common phrase was used to make it nearer for target audience.

		Creative adaptation, dynamic equivalence
I didn't taste it!	Аузыма алмадым.	Replaced to more usable phrase in TL. Dynamic Equivalence
Hey, what's that?	Эй, тоқтандар.	Back translation: Hey, wait for me. Creative adaptation, dynamic equivalence
Look at me! I'm helping you already.	Көрдің бе? Маған ерсен, жаман болмайсың.	Back translation: Did you see? If you follow me, you won't be bad. Creative adaptation, dynamic equivalence
Hey, do you mind if I borrow a few bucks for one of them drinks?	Маған тиын-тебен бере тұра аласың ба қарызға?	There is a culture-specific reference in SL. Monetary term “bucks”, conveyed as “тиын-тебен”. Creative adaptation, dynamic equivalence
Free? Well, shoot, what am I doing here?	Тегін? Қасқа, онда мен нәғып тұрмын мында.	The word “Қасқа” added here to express the accent. Creative adaptation, dynamic equivalence
AH! Somebody get me water! Aah! Oh, sweet relief! Sweet relief.	Су беріңдерші, өліп қала жаздадым ғой. Ащысын ай.	“Өліп қала жаздадым ғой” added here to show more emotion. Creative adaptation, dynamic equivalence
Well, believe it. My new girlfriend just said so. Hey, there she is. Hey! Hey, lady! See you tomorrow!	Нан ұрсын. Жана ғана қызым өзі айтты маған. Өне, ана қыз. Хэй! Эй, қарындас. Ертең көріскенше...	“Нан ұрсын” adds more familiar phrase for local audience, as it usually used in everyday conversation. Creative adaptation, dynamic equivalence
Dad-gum, did I miss our date?	Әттегең-ай. Кешігіп қалдым ба, не?	The word “Әттегең-ай” expresses his regret. Creative adaptation, dynamic equivalence

Mater is fictional character, a rusty but lovable tow truck known for his kind heart and sharp sense of humor. In this sequel, Mater takes on a leading role in an international espionage mission, inadvertently caught up in it. Despite his lack of experience in the world of espionage, his simplicity, wit, and loyalty help him unravel complex conspiracies. Mater embodies the values of friendship, loyalty, and unwavering support.

The table clearly illustrates that dynamic equivalence is used in all these examples. Additionally, it highlights the efforts of translators in conveying the character's personality and even accent. Character's unique Southern accent and folksy manner of speaking resulted in using creative approach to localize them. It is also important to consider that some equivalents were chosen to ensure more precise lip-syncing. Furthermore, translators employed simple sentence structures, as the film's target audience primarily consists of preschool and school-aged children.

Discussion

Creative techniques were applied by incorporating locally familiar phrases. These additions, absent in the original script, were intentionally introduced during translation to align the dialogue with the cultural and linguistic expectations of the target audience. Examples include expressions like “*тиын-тебен*”, “*қасқа*”, “*мақұл*”, “*мәссаған*”, “*әттегең -ай*”,

and “*өліп қала жаздадым*”, such additions helped enhance the local flavor and relatability of the characters’ speech.

The word “Мақұл”, commonly used in northern Kazakhstan to mean “yes” or “okay,” was another regional adaptation. Its inclusion adds linguistic depth and realism, subtly anchoring the dialogue in a specific dialect without alienating the broader audience. Another creative example is “Нан ұрсын”, a culturally rich expression meaning “*may misfortune strike me*”, usually said when someone is caught lying or exaggerating. It’s a phrase loaded with cultural nuance and was used in a self-referential way by a character, reinforcing the localized tone and emotional color of the moment. The approach struck a balance between preserving the film’s original identity and making certain aspects more accessible to the target audience.

Conclusion

In conclusion, the localization of *Cars 2* into Kazakh by *Cinema Tone Production* has been highly successful. The use of idiomatic expressions and precise lip-syncing contributes to the seamless integration of the dubbed version, making it feel as natural as the original. This study examined how a character’s unique speech style - characterized by accent and humor - was adapted in the translation process. To maintain these features, translators employed creative solutions rather than relying on a direct word-for-word translation. Expressions from the southern Kazakh dialect were incorporated to enhance authenticity and ensure cultural relevance.

Thus, audiovisual translators must cultivate creativity and approach each dialogue individually to preserve both the meaning and stylistic nuances of the source material. The findings of this study highlight the importance of striking a balance between linguistic accuracy and cultural adaptation in film localization. Limitations of the study include its narrow scope: the analysis focused solely on one animated film and primarily considered linguistic aspects of localization. Practical recommendations involve encouraging Kazakh dubbing teams to establish stylistic guidelines based on cultural nuance could further improve localization quality. For future research, it would be beneficial to examine whether similar strategies are applied across other animated films localized into Kazakh. Expanding the dataset could help validate the conclusions and offer a broader understanding of translation trends.

References:

1. Whitman-Linsen, C. (1992). *Through the Dubbing Glass. The Synchronization of American Motion Pictures into German, French and Spanish*. Frankfurt: Peter Lang.
2. Newmark, P. (1988). *A textbook of Translation*. Great Britain: Prentice Hall
3. Susan Bassnet. (2002). *Translation Studies*. London: Routledge
4. Esselink, B. (2000). *A practical guide to localization*. Amsterdam & Philadelphia: John Benjamins.
5. Sputnik. (2019, April 16). *Kazahskij yazyk v Gollivude: kak fil'my ozvuchivayutsya na kazahskom*. Sputnik. <https://ru.sputnik.kz/20190416/kazahskij-yazyk-gollivud-filmy-ozvuchka-9849754.html>
6. Remael, A., & Neves, J. (2007). *A tool for social integration? Audiovisual translation from different angles*. *Linguistica Antverpiensia, New Series*.
7. Díaz Cintas, J., & Anderman, G. (2009). *Audiovisual translation: Language transfer on screen*. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
8. Chaume, F. (2012). *Audiovisual translation: Dubbing*. Routledge.
9. Zabalbeascoa, P. (2008). *The nature of the audiovisual text and its parameters*. In J. Díaz Cintas (Ed.), *The didactics of audiovisual translation* (pp. 21–38). Amsterdam & Philadelphia: John Benjamins.
10. Nida, E.A. (1964). *Toward a science of translating: With special reference to principles and procedures involved in Bible translating*. Leiden: E.J. Brill.
11. Tengrinews.kz. (2025, February 6). *Fil'my Disney: "Golovolomka 2", "Moana 2", "Mufasa: Korol' Lev" vyjdut v Kazahstane s dublyazhom na kazahskom yazyke*. Tengrinews.kz.

https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/filmyi-disney-golovolomka-2-moana-2-mufasa-korol-levvyiydut-528406/

Information about the author:

Gulraushan Kapezova – corresponding author, master student in Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan, e-mail: kapezova.2001@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-245-253

UDK 398.9

IRSTI 17.71.91

**TRANSLATION OF CULTURE-BOUND WORDS, EXPRESSIONS, AND
PROVERBS FROM KAZAKH INTO ENGLISH
(BASED ON THE MATERIAL OF THE TRILOGY "THE NOMADS"
BY I. YESSENBERLIN)**

Khasanova N.Z.^{1*}, Mukatayeva K.B.¹

^{1*}*Maqsut Narikbayev University JSC, Astana, Kazakhstan*

^{*}*Corresponding author: khasanova_n@kazguu.kz*

Abstract

This study examines the translation of culturally specific vocabulary, particularly culture-bound words and expressions, in Ilyas Yessenberlin's trilogy *The Nomads* from Kazakh to English. A qualitative research approach was employed, utilizing a descriptive methodology to analyze military terminology, kinship terms unique to the Kazakh culture, culture-bound expressions, and Kazakh proverbs.

The paper is structured into several sections, including an introduction, methodology, findings, discussion, and conclusion. The primary objective of this research is to investigate the challenges associated with conveying the meaning of culture-bound words and expressions in translation, and to examine the strategies employed to render them accurately in English. The study aims to address the following research questions: "How were culture-bound words and expressions translated into English?" and "To what extent did the translator preserve the meaning of these culture-bound expressions?"

Findings indicate that military and kinship terms were primarily transliterated, with some instances of descriptive translation. Certain proverbs and metaphors were omitted, while others were translated literally. Given the novel's extensive use of metaphorical language, the study provides valuable insights for translators, interpreters, and educators, offering additional knowledge on effective strategies for rendering culturally embedded terms in translation.

Keywords: literary translation, Yessenberlin, "The Nomads," culture-bound expressions, proverbs, Kazakh idiomatic expressions, metaphors.

**ҚАЗАҚ ХАЛҚЫНЫҢ МӘДЕНИЕТІ МЕН САЛТ-ДӘСТҮРІН БІЛДІРЕТІН
СӨЗДЕР МЕН ТҰРАҚТЫ СӨЗ ТІРКЕСТЕРІНІҢ, СОНДАЙ-АҚ МАҚАЛ-
МӘТЕЛДЕРДІҢ ҚАЗАҚ ТІЛІНЕН АҒЫЛШЫН ТІЛІНЕ АУДАРЫЛУЫ
(І. ЕСЕНБЕРЛИННІҢ "КӨШПЕНДІЛЕР" ТРИЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ)**

Хасенова Н.Ж.^{1*}, Мукатаева К.Б.¹

^{1*}*«М. С. Нәрікбаев атындағы КАЗГЮУ университеті» АҚ, Астана, Қазақстан*

^{*}*Хат-хабар үшін автор: khasanova_n@kazguu.kz*

Аңдатпа

Бұл зерттеу Ілияс Есенберлиннің *Көшпенділер* трилогиясын қазақ тілінен ағылшын тіліне аудару үдерісіндегі мәдени бояуы қанық лексиканы, әсіресе ұлттық ерекшеліктерді білдіретін сөздер мен тұрақты тіркестерді талдауға арналған. Зерттеу шеңберінде сипаттамалық талдауға негізделген сапалық әдіс қолданылды. Негізгі назар әскери терминологияға, қазақ халқына ғана тән туыстық атауларға, мәдени мағына жүктелген сөздер мен тіркестерге, сондай-ақ қазақ мақал-мәтелдеріне аударылды.

Мақала кіріспе, әдіснама, зерттеу нәтижелері, талқылау және қорытынды бөлімдерінен тұрады. Бұл зерттеу тілтану саласындағы студенттер мен оқытушылар үшін, сондай-ақ отандық және шетелдік авторлардың тарихи және әдеби шығармаларын оқуға қызығушылық танытатын оқырмандар үшін де өзекті.

Зерттеудің мақсаты – мәдени-тілдік ерекшеліктері бар сөздер мен тіркестердің аудармада мағыналық берілу сипатын анықтау және оларды аудару барысында қолданылған стратегияларды талдау. Зерттеудің негізгі сұрақтары: "Мәдени-тілдік ерекшеліктері бар сөздер мен тіркестер ағылшын тіліне

қалай аударылды”? және “Аудармашы олардың бастапқы мағынасын қаншалықты дәрежеде сақтай алды”?

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, әскери және туыстық терминдер негізінен транслитерация арқылы берілген, кейбір жағдайларда сипаттамалық аударма қолданылған. Кейбір мақал-мәтелдер мен метафоралар аудармада қолданылмаған, ал кейбірі сөзбе-сөз аударылған. Шығармадағы метафоралық қолданыстардың молдығын ескере отырып, бұл зерттеу аудармашылар, тіл мамандары мен оқытушылар үшін пайдалы материал бола алады, сондай-ақ мұндай тілдік бірліктерді аударудағы әдістер туралы қосымша ақпарат ұсынады.

Кілт сөздер: көркем әдебиетті аудару, Есенберлин, Көшпенділер, мәдени ерекшеліктері бар тіркестер, мақал-мәтелдер, қазақ тіліндегі тұрақты сөз тіркестері, метафоралар

ПЕРЕВОД КУЛЬТУРНО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ СЛОВ И ВЫРАЖЕНИЙ, А ТАКЖЕ ПОСЛОВИЦ С КАЗАХСКОГО НА АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК (НА МАТЕРИАЛЕ ТРИЛОГИИ «КОЧЕВНИКИ» И. ЕСЕНБЕРЛИНА)

Хасенова Н.Ж.^{1*}, Мукатаева К.Б.¹

^{1*}АО «Университет КАЗГЮУ имени М.С. Нарикбаева», Астана, Казахстан

*Автор для корреспонденции: khassenova_n@kazguu.kz

Аннотация

Данное исследование посвящено анализу культурно маркированной лексики, в частности, слов и выражений, отражающих национальную специфику, в процессе перевода трилогии Ильяс Есенберлина “Кочевники” с казахского на английский язык. В рамках работы применен качественный исследовательский метод, основанный на описательном анализе. Основное внимание уделено военной терминологии, уникальным для казахского народа терминам родства, культурно обусловленным словам и выражениям, а также казахским пословицам.

Структура статьи включает введение, методологию, результаты, обсуждение и заключение. Целью исследования является выявление особенностей передачи значений культурно маркированных слов и выражений в процессе перевода, а также анализ применяемых переводческих стратегий. Основные исследовательские вопросы включают: “Каким образом культурно обусловленные слова и выражения были переданы на английский язык?” и “В какой степени переводчик смог сохранить их исходное значение?”

Результаты исследования показали, что военная и родственная терминология преимущественно передавалась с использованием транслитерации, в ряде случаев применялся описательный перевод. Некоторые пословицы и метафоры были опущены, в то время как другие переведены дословно. Учитывая насыщенность произведения метафорическими выражениями, данное исследование представляет ценность для переводчиков, лингвистов и преподавателей, предоставляя дополнительную информацию о методах адаптации таких элементов в процессе перевода. А также данное исследование представляет интерес для читателей, увлекающихся историей и литературой отечественных и зарубежных авторов.

Ключевые слова: перевод художественной литературы, Есенберлин “Кочевники”, культурно-обусловленные выражения, пословицы, казахские устойчивые выражения, метафоры.

Introduction

Traditions, customs, and norms vary from country to country. Still, the modern world is constructed in a way that requires those countries to exchange religious and cultural ideas constantly. One of the main instruments of culture for every country is its language. With the help of this, countries can not only express their rules and norms but also help others understand their specificity. The process of interacting between various nations or countries is called intercultural communication. Intercultural communication is the foundation of relations between different countries and their respective nations. Hence, it is very essential to retain the unique characteristics of a country when translating language that conveys its culture. This is one of the primary objectives of every translator, as the perception of another country's nature highly depends on how those translators convey its essence.

A translator is an expert in intercultural communication who helps others eliminate cultural boundaries. They not only transmit the words but also the ideas and views. Equally important is to note that these experts are required to be familiar with the history of both the target and source countries, as speakers often tend to refer to previous historical events, especially in the political sphere [1].

It is necessary to briefly explain some differences between translators and interpreters, as they both work with two languages and cultures, but some distinctive features should be highlighted. Interpreters are oral translators who perform during conferences, meetings, and other face-to-face gatherings. In contrast, translators primarily work with written forms of the material, such as documents or literary works. One distinctive feature of these two professions is that interpreters must reproduce a given part of speech immediately in the target language; consequently, they attempt to capture the basic idea and represent it [1]. However, the situation is different for translators, especially those who translate literature, because literary translation requires not only conveying the main idea but also transforming its style and the way it is used, incorporating diverse pacing and tone. Literary translation primarily differs from other types of translation in that it aims to convey the essence and emotions of the author and their work. The point here is that the reader of the target work should catch the same feeling as the reader of the source work [2]. Additionally, translators face other challenges during their work. Here are some of them.

First, translators should follow the same stylistic nature as the source text. For instance, if the text is written using a lot of humor, translators should convey it in a way to achieve the same feelings, such as laughing, happiness, or surprise, and if the text is all about sadness, the readers of the target text should also feel despondency, despair, or frustration.

Second, there are terms like domestication and foreignization in translation. Domestication refers to the translator's use of the so-called "invisible" approach, which lends naturalness to the target text. This strategy helps translators convey the same ideas and perceptions in a way they used to have, but at the same time, preserve the essence of the source text. However, there can be many words or collocations that do not exist in the target culture. In this case, the strategy of foreignization enables translators to convey the basic idea. They use those "unfamiliar" words but give an extra explanation so that the readers can understand what was meant and experience some other culture's peculiarity as well [3].

The third problem concerns culture-bound expressions such as idioms, proverbs, or metaphors. They are difficult to translate as they first reflect a certain culture's uniqueness and secondly, they have roots in ancient times and are tightly connected to its history. For example, a famous Kazakh interpreter Ye. Iskakov claims that Kazakh proverbs and sayings are closely tied to their nomadic heritage, whereas English proverbs are mainly derived from the Bible [4].

As can be seen above, translators go through lots of steps before presenting an almost "equivalent" version of the source text in another language.

Regarding culture-bound expressions, the primary reason to explore them is the growing international interest in the Kazakh language and the President of Kazakhstan's address, K. K. Tokayev, highlighting the increasing importance of the Kazakh language due to the rising interest of modern youth. The research may be helpful to translation studies students, teachers, and researchers who wish to explore literary translation in depth.

Methodology

The research is dedicated to finding culture-bound words and expressions and exploring their translation from Kazakh into English using a descriptive approach. Qualitative descriptive research enables researchers and readers to gain a clear understanding of an event or phenomenon. It also allows us to examine given problems from various perspectives thoroughly. Furthermore, the descriptive approach is transparent and consequently free from any bias that can affect research [5].

The data collection for the research was drawn from the first part of the trilogy, titled "The Charmed Sword," by Kazakh writer I. Yessenberlin. Culture-bound words were selected in accordance with Z.G. Proshina's book, "Theory of Translation." Since proverbs reflect specific features of the Kazakh nation, they were also included in the list of research data. Culture-bound expressions comprised military terms, kinship terms, Kazakh tradition and custom terms, and proverbs.

The data analysis part comprised three major steps. Firstly, every found word was classified by its meaning into the groups mentioned above. The next step was to see their translation in “The Nomads” and classify them using translation techniques and transformations. There are several types of translation methods, including *transcription, transliteration, calque, half-calque, descriptive translation, expansion, reduction, and substitution*. Additionally, there are three types of transformations: grammatical transformations, lexical or semantic transformations, and complex transformations, which encompass both grammatical and lexical transformations [6].

Generally, the translation of culture-bound words and expressions is achieved through transliteration, transcription, calque, explanatory translation, lexical substitution, or other methods.

Kinship terms generally have their equivalents in the target language. Since some terms in the Kazakh language are inherently unique to their nation, their translation may be challenging. For this reason, translators use explanatory translation as a solution. For instance, words like *нағашы, бөле, жуен* are mostly explained and translated as *a relative from the mother's side, a child of the mother's sister, and a grandchild of the mother's parents*, respectively [7].

Tradition and custom terms are also translated using the above-mentioned techniques, along with more techniques. Since proverbs are metaphorical expressions, their translation can be a bit challenging for translators and interpreters. As Z.G. Proshina states, those expressions are commonly translated using *metaphorization, demetaphorization, or remetaphorization*.

Metaphorization involves translating a word or phrase that is not metaphorical into the target language by using metaphorical expressions in the target language. For example, *A young girl suddenly came around the house* can be translated into Kazakh as *Қаршадай қыз аяқ астынан үйдің қасынан жалт етіп шыға келді*. Demetaphorization, on the other hand, involves translating metaphorical expressions into straightforward sentences or phrases. For instance, the phrase *“the skeleton in our family closet was my brother John”* can be translated as *Біздің отбасымыздың құпиясы ағамыз Джон болатын* [6, p. 136]. This method is recommended only in case of a phraseological lacuna. The last remetaphorization method involves translating metaphoric expressions with their full equivalents or partial equivalents, which means finding an equivalent metaphor in the target language. For instance, expressions like *to play with fire* and *when pigs fly* are translated into the Kazakh language as *отпен ойнау* and *тезек гүлдегенде* respectively.

The final step was to explore how their meaning was conveyed and whether it preserved the cultural peculiarities of the Kazakh nation.

The descriptive approach employed in this study allows for an in-depth analysis of the data, providing a comprehensive understanding of the specific methods and techniques used, as well as their effectiveness in conveying the core meaning of culture-bound expressions. The following section presents the key research findings in tabular format.

Findings

The section comprises the main results revealed during the research, followed by four tables related to military terms, kinship terms, Kazakh tradition, and custom terms and proverbs.

During the research, twenty-nine military terms, thirteen kinship terms, twenty-six Kazakh tradition and custom terms, and thirty proverbs were identified in the novel's first part. The research revealed that the translation of those terms and proverbs was omitted mainly in the English version of the novel. The following table contains the terms, in which translation was conveyed using mostly transliteration, explanatory, word-for-word translation, and demetaphorization strategies. Some terms do not have their translations at the beginning of the chapter, but they are provided in the second part of it. The translation of those words is given by using a slash. Some culture-bound expressions were explained in the discussion section, and their translation was proposed.

Table 1. The translation of military terms in the trilogy

Military terms	
Онбасы	Onbasy
Жүзбасы	Zhunbasy

Мыңбасы	Mynbasy
Қолбасшы	Commander-in-chief
Ноян	Noyon
Сұлтан	The most credulous/Sultan
Сұлтан Бегім	<i>Missed</i> /Sultan-Begim
Дәйекші	Hangman
Баһадүр	Bahatur

Kinship terms	
Шөбере аға	Relative
Бәйбіше	Wife
Нағашы жұрт	<i>Missed</i> /uncle on his maternal side
Жиен	<i>Missed</i>

Kazakh tradition and custom terms	
Ұлы құрылтай	Great kurultay
Ақ киізге көтеру	Lifted up on a white felt mat
Рү	Clan/Kin
"Ой, бауырымдау"	It was an ancient Kazakh tradition to burst into an aul in mourning, galloping at full speed, lamenting and moaning "Oh our dearest!"
Атеке атау	Altalyk/sworn brother

Proverbs/metaphorical expressions	
Екі қошқардың басы бір қазанға сыймас	Two sheep's heads cannot be cooked in one and the same pot.
Ақ түйенің қарны жарылды	A white camel was sacrificed for the occasion
Бас кеспек болса да, тіл кеспек жоқ	You have the right to cut off a convict's head, but first, you must listen to what his tongue has to say!
Жел тұрмаса шөптің басы қимылдамайды	<i>Missed</i> /"Why did he not verify the rumors when he first heard them?"
Көздің қарашығындай сақтау/күзету	"Make sure nothing happens to him. Otherwise, it will cost your head."
Аталы сөзге арсыз тоқтамас	There was an unwritten law saying: "You can cut off a man's head, but you cannot cut off his tongue"
Досыңнан қасыңның еті тәтті	There is nothing more delicious than the flesh of your enemy.
Қардың басын қар алар, ханның басын хан алар	Snow falls on snow, and a Khan takes the place of another Khan.
Алтын көрсе періште жолдан таяр	Even God's angel goes wrong when the glitter of gold blinds his eyes.
Аға өлсе – ініге мұра	"Now do tell us what it is, so that we could start preparing for merry celebrations!"

As can be seen above, many words and expressions possess cultural features, and they play a crucial role in conveying the essence of the source work, particularly in literature. However, if some of them are missed or misinterpreted, it may lead to numerous misunderstandings.

Discussion

In the given part of the trilogy, translating military terms was not so difficult as they were simply transliterated. Despite this fact, some terms would sound a bit strange and extraordinary to English-speaking readers. However, they were not explained in the book, and people had to guess what they meant accordingly. For instance, the word “noyan” is a culture-bound term in the Kazakh nation, referring to a person who leads his clan. The word “bahatur” refers to a representative of a military class in medieval times. This word also has one more spelling, “bahadur”. As U.K. Zhangaliev et al. state, “bahadur” along with “batyr” and “bagadur” originally referred to a brave man who was able to call the enemy to battle before the war [8]. Additionally, T.S. Nurgazina (2024) notes that “bahadur” is a Turkic-Mongolian term meaning a brave, strong, and courageous person [9]. Since these words are specific to the Turkic-Mongolian and Persian nations, it would be appropriate to provide some clarifications on them in the translated trilogy.

Kazakh kinship terms also exhibit some differences from those in the English language. There are notions such as *нағашы* and *жәуір* which specifically refer to the relatives from the mother’s side. A woman’s children will be called “zhien” by that woman’s parents. For English-speaking audiences, this may be confusing as they refer to those kids as grandchildren and do not distinguish between the mother’s and father’s sides. This case clearly demonstrates the need to add additional information to the translated artwork, as the target audience may be confused or unable to understand these kinship terms [10].

The metaphor *ақ түінің қарны жарылды* is an ancient Kazakh expression meaning that happy days came to their land. It is not only about sacrifice but also about happy moments. As shown in the table, this expression was translated directly. Yet, this did not lose its meaning; it would be applicable to provide some explanations and reasons for such a custom. A.G. Gali-Askar claims that during the time of enemy raids, people would celebrate the safe return of their batyrs from war by sacrificing a white camel. The color white represents purity, good news, and positive intentions in the Kazakh nation. Consequently, the expression has two different roots. The first concerns the nomadic lifestyle of the nation, and the second is about the color white, which is considered a symbol of good fortune for the Kazakh people [11].

The expression *"ақ күйге көтеру,"* which was translated directly, refers to the inauguration ceremony of modern times [12]. Unfortunately, this was not explained in the text either. Additionally, the metaphorical expression “Аға өлсе – ініге мұра” refers to a Kazakh tradition from ancient times known as “*әмеңгерлік*” (*amengerlik*). It is about a woman who is expected to marry one of her deceased husband’s brothers, i.e., one of her brothers-in-law. It was an ancient tradition to protect that woman and her children from others and care for them [13]. Additionally, according to the book “Life and Culture of the Kazakh People,” this tradition has three reasons for its occurrence. First, the woman will continue to live in her house and with her family. Second, her children will live and get along with their other relatives, as tradition dictates, which will ultimately benefit them. The third reason is that Kazakh tradition requires women to stay within their clan. There is a specific Kazakh proverb related to this case, such as *Әйел ерден кетсе де, елден кетпейді*, which means that a woman cannot leave her clan (country, motherland) even if *she leaves her husband* [14]. However, this notion was not mentioned at all in the text, and hence might lead readers to be confused about why that woman has to marry her brother-in-law.

“*Ой, бауырымдау*” is also a traditional Kazakh phrase used during mourning ceremonies. Unlike the previous expression, this notion was clarified to the audience. Turning to proverbs, it can be seen from the above that most proverbs were translated word for word, conveying their meaning. Yet, they have lost their cultural color, and consequently, people do not realize that they have read a metaphor or proverb. For instance, the proverb “*Жел тұрмаса шөптің басы қимылдамайды*” means that every rumor has its basis and every occasion has its reason for happening. However, it was not mentioned and was fully missed in the text. It would be appropriate if the translator employed the remetaphorization method by using an equivalent, such as “There is no smoke without fire.” Furthermore, many proverbs that should have been translated were just missed, despite having crucial points in the novel. For example, the proverb “*Алтын көрсе періште жолдан таяр*” was translated directly using the

demetaphorization method. However, in the English language, there is a more similar equivalent, such as *Money makes the mare go* which has the same meaning [15]. Even though a directly translated version of this proverb conveys the meaning, the target readers might misunderstand the roots of using this religion-related expression. According to K.K. Satayev, this proverb was not originally related to the Kazakh nation. There is a legend about the angel Jabrail, who saw a piece of gold on the road and left it there because he respected Allah's will to send this gold for the people's needs. That is why people then started to use this metaphor [16]. It would be more applicable if the translator clarified that there is no commonality between the religion and the Kazakh tradition.

Finally, the novel includes some specific Kazakh expressions related to time. For instance, Yessenberlin uses collocations such as *"Күз қыстауға қайтқанда"* or *"Биесауымдай жер шабу."* They are directly related to time. The first is approximately November. This timeframe may vary depending on the changes in weather over the next 90 to 100 days. The second expression is about one hour. There is one more expression, *Сүт пісірім уақыт*, which is about 15 minutes. In the translated novel, the expression *Күз қыстауға қайтқанда* was explained as *"We will settle the matter in autumn, when the auls return to their winter residences."* As can be seen, the translator used the explanatory method, which is preferable in the context. However, target readers might have no idea what it was like back in the winter residence. In this case, it might be clearer if the translator could clarify the nomadic style of the Kazakh people at that time. One more example of a specific measure in the Kazakh nation is the phrase *"Бір жарым қарыс."* It is the distance between a person's thumb and index finger. Accordingly, one measure can be distinguished from another depending on the shape and size of a person's palm and fingers. Unfortunately, these purely Kazakh expressions were also missing from the text.

The study found that culture-bound expressions were predominantly translated directly into English. However, their intended meanings were largely retained. The following section will provide concluding remarks and discussions.

Conclusion

The modern world is constructed in a way that requires everyone to connect. Communication can occur between two people, their relatives, friends, and even between strangers. It can also be within one country and internationally. The communication between two or more countries is referred to as intercultural communication because it involves people from different geographical locations, with diverse languages, lifestyles, and cultures. It is essential to acquire some communication skills and knowledge to engage in even a simple dialogue with a foreigner [17]. Moreover, there are several reasons to do so.

First of all, it is a fact that every person represents their culture and country, and the perception of their country is highly dependent on how those people behave, speak, and communicate. History can reveal a multitude of instances where communication between two people has led to varied outcomes, ranging from long-term friendships to wars. It is easier when there is no barrier between two different people, such as not knowing the language or specific ethical or cultural norms inherent to every nation, because people know how to initiate and conduct a dialogue and what to expect from a partner. However, it becomes somewhat complicated when two people or even countries are unaware of each other's language and culture. In such cases, interpreters and translators play a crucial role for the two different nations, as they are considered the bridge between them, primarily because they serve as an important tool for connection, namely language. However, knowing a foreign language itself cannot guarantee a smooth and fruitful dialogue. It also requires understanding the cultural, ethnic, and other backgrounds of those countries. Furthermore, during every intercultural communication, people view the world through the lens of different nations as seen through the eyes of translators and interpreters. That is why their profession is regarded as one of the most difficult. Primarily, it becomes problematic when translating literary works, as the translated literature should accurately reflect every feeling that the target author intended to convey. Every nation is prosperous in great literature.

People can gain insight into an author's entire body of work by reading their works. Kazakh language, like many others, is rich in different kinds of proverbs, metaphors, and culture-bound words. It is seen from the beginning of the famous trilogy "The Nomads." This trilogy is considered a treasure

of the Kazakh nation because it tells a story spanning five centuries. Every reader of the original book in the Kazakh language will immerse themselves in the extraordinary history, full of happiness, stress, despondency, excitement, and more.

The trilogy “The Nomads” is considered one of the most famous and beloved historical novels of all time, as it is based on factual events. From the very beginning, this literary work entices its readers with beautiful language. Every detail in every scene in the book is described with great care, allowing readers to absorb it in one breath. It is thanks to the masterful use of metaphors, proverbs, and combinations. For instance, there is a scene in the novel devoted to the feelings experienced by Abulhair Khan when he realizes that the woman he has loved for many years could betray him, and then his feelings of regret about those thoughts when he discovers that all his doubts about her were unfounded. Yessenberlin could play with language in a way that made readers quickly transition from feelings of happiness to anxiety and vice versa. That is why it is crucial to convey these emotions to the target audience in their native language. Only by doing so, the target reader will be able to feel the experience that the Nomads went through to become an independent khanate. The English version of this trilogy is also full of beautiful metaphors, collocations, and expressions. The translator managed to convey most parts of it subtly. However, in the first part of the trilogy, proverbs were sometimes omitted or mistranslated, resulting in the loss of their cultural significance.

Since the given research served only a descriptive nature, careful analysis is needed to find more equivalents to the Kazakh proverbs and metaphors in English.

References:

1. Köksal, O., & Yürük, N. (2020). The role of the translator in intercultural communication. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 12(1), 327–338. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1249472.pdf>
2. Cao, H. (2020). A study of translation in intercultural communication. In 2020 2nd International Conference on Humanities, Cultures, Arts and Design (ICHCAD 2020). Francis Academic Press. <https://doi.org/10.25236/ichcad.2020.025132>
3. Davies, E.E. (2012). Translation and intercultural communication: Bridges and barriers. In C.B. Paulston, S.F. Kiesling, & E.S. Rangel (Eds.), *The handbook of intercultural discourse and communication* (1st ed.). Blackwell Publishing.
4. Исаков, Е.Н. (2019). Английские идиомы, устойчивые выражения и фразовые глаголы в переводе на русский и казахский языки (2-е изд.). Издательство LEM. [English idioms, set expressions, and phrasal verbs in translation into Russian and Kazakh languages (2nd ed.).]
5. Magilvy, J.K., & Thomas, E. (2009). A first qualitative project: Qualitative descriptive design for novice researchers. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 14(4), 298–300. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6155.2009.00212.x>
6. Прошина, З.Г. (2008). Теория перевода (с английского языка на русский и с русского языка на английский): Учебник на английском языке (3-е изд., перераб.). Владивосток: Издательство Дальневосточного университета. [Translation theory (from English to Russian and from Russian to English): A textbook in English (3rd ed., revised)].
7. Рысбекқызы, Г. (2023). Қазақ және ағылшын тілдеріндегі туыстық атаулар – мәдениетаралық құзыреттілікті қалыптастыру құралы [Kinship terms in Kazakh and English languages as a tool to form intercultural competence]. *Bulletin of L. N. Gumilyov Eurasian National University: Philology Series*, 144(3), 120–135. <https://doi.org/10.32523/2616-678x-2023-144-3-120-135>
8. Жанғалиев, Ұ.Қ., Биназарова, Н.Н., & Алпысбаева, Ғ.Б. (2024). XVIII–XIX ғғ. Ресей империясының отарлау саясатының нәтижесінде қазақ қоғамы құрылымындағы түбегейлі өзгерістер [Radical changes in the structure of Kazakh society as a result of the colonial policy of the Russian Empire in the 18th–19th centuries]. *Вестник Карагандинского университета. Серия “История. Философия”*, 11329(1), 60–66. <https://doi.org/10.31489/2024hph1/60-66>
9. Нурғазина, Т.С. (2024). Қазақ қоғамындағы батырлар институтының маңызы [The significance of the institution of batyrs in Kazakh society]. In Д. Р. Орынбеков (Ed.), *XVII ғасырдың екінші жартысы – XVIII ғасырдың ортасындағы қазақ және жоңғар хандықтарының қарым-қатынастары: Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары* (pp. 77–82). Shakarim University.

10. Мухтарова, С.С. (2017). Национально-культурная сущность терминов родства (на материале трилогии И. Есенберлина “Кочевники”) [The national-cultural essence of kinship terms (based on I. Yessenberlin's trilogy The Nomads)]. Филологические науки. Вопросы теории и практики, 144–147. <https://www.gramota.net/materials/2/2017/9-1/41.html>
11. Ғали-Асқар, А. (2022, Тамыз 16). Ақ түйенің қарны жарылған күн [The day the white camel's belly burst]. Дидар Газеті. <https://didar-gazeti.kz/aq-tuevening-qarny-jarylghan-kuen/>
12. Дәлелбекқызы, А., & Йылдыз, Н. (2021). Ұлттық кодтың тарихи санаға әсері [The impact of the national code on historical consciousness]. Филология сериясы, Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, (184), 156–166. <https://doi.org/10.26577/EJPh.2021.v184.i4.ph14>
13. Utkelbayeva, Z., & Rifai, J. A. S. (2020). Kazakh inheritance law and its differences from other legal systems. Journal of Oriental Studies, 92(1), 70–78. <https://doi.org/10.26577/JOS.2020.v92.i1.09>
14. Кенжеахметұлы, С. (2018). Қазақ халқының тұрмысы мен мәдениеті [Life and culture of the Kazakh people]. Алматыкітап баспасы.
15. Academic.ru. (n.d.). Money makes the mare go. Academic Translate. <https://translate.academic.ru/money%20makes%20the%20mare%20go/en/ru/>
16. Сатаев, К. (2018, December 4). “Солнце на спине” и падение с верблюда [“Sun on the back” and falling from a camel]. Прикаспийская Коммуна. <https://pricom.kz/kultura/solntse-na-spine-i-padenie-s-verblyuda.html>
17. Kecskes, I. (2015). Intracultural communication and intercultural communication: Are they different? International Review of Pragmatics, 7(2), 171–194. <https://doi.org/10.1163/18773109-00702002>

Information about the authors:

Khassenova N.Z. – corresponding author, student, Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan; e-mail: khassenova_n@kazguu.kz;

Mukatayeva K.B. – PhD, a teaching professor at Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan; e-mail: k_mukatayeva@kazguu.kz.

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-254-260

ӨОЖ 372.881.1

ҒТАМА 16.21.25

ТҰЛҒАҒА БАҒЫТТАЙ ОҚЫТУ – ТІЛДІ САПАЛЫ ҮЙРЕТУДІҢ НЕГІЗІ**Абдуова Б.С.¹, Тулешева Г.К.^{2*}**¹*Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан*^{2*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ**Петропавл, Қазақстан***Хат-хабар үшін автор: aktas68@mail.ru***Аңдатпа**

Жоғары оқу орындарында сабақ беретін тіл мамандарының ең үлкен түйткіл мәселесі – білім алушылардың тілдік құзыреттіліктерінің әр түрлі деңгейде болғанына қармастан, бір топта сабақ оқуы. Бұндай жағдайда белгіленген типтік бағдарлама негізінде дайындалған оқу-әдістемелік кешен бойынша тапсырмалар орындату, білімдерін бағалау айтарлықтай қиындық туғызады. Себебі кейбір студенттің тілдік біліктілік деңгейі төмен болса, топтағы біраз студенттің қазақ тілін білу көрсеткіші әлдеқайда жоғары болуы мүмкін. Бағдарламаға сәйкес тапсырма біреулеріне оңай, екіншілеріне күрделі етіп берілмейді. Ортақ тапсырмалар реттілігі сақтала отырып, әр кезең сайын күрделене түседі. Қазақ тілін оқыту барысында ұстаздың іс-әрекеті қарым-қатынас құзыреттілігінің маңызды бөлігі саналады, себебі білім алушылардың тілдік нәтижелері оқыту сапасымен тікелей байланысты өрбиді.

Қазіргі қоғам оқу орнын бітіріп шыққан түлектерден түрлі жағдаяттарда күрделі мәселелерді өз бетінше шеше алатындай, өзіндік біліктілігі жақсы тұлғаны қажет ететіні жасырын емес. Осындай талапқа сай келу үшін оқытушы өзінің кәсіби іс-әрекетінде оқытудың ең үздік әдіс-тәсілдерін меңгеруге тиісті. Мақалада қазақ тілін студенттің тілдік құзыреттілігіне қарай оқыту, тиімді әдіс-тәсілдерді тандау және шынайы бағалау мәселелері талқыланады.

Кілт сөздер: қазақ тілі, оқыту сапасы, тұлғаға бағдарланған педагогикалық әдіс-тәсілдер, тұлғаны дамыту, білім беру нәтижелері, шығармашылық әлеует, бағалау.

**ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ – ОСНОВА
КАЧЕСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ****Абдуова Б.С.¹, Тулешева Г.К.^{2*}**¹*Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан*^{2*}*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»**Петропавловск, Казахстан***Автор для корреспонденции: aktas68@mail.ru***Аннотация**

Самая большая проблема преподавателей, преподающих в высших учебных заведениях – то, что студенты учатся в одной группе, независимо от их языковой компетенции, находящейся на разных уровнях. В этом случае выполнение заданий и оценка знаний на базе учебно-методического комплекса, подготовленного на основе установленной типовой программы, создает значительные трудности. Потому что если уровень некоторых студентов будет низким, то определенные студенты в группе могут иметь намного более высокие знания казахского языка. Задание по программе для одних – легко, для вторых же – сложно. Сохраняя средний уровень заданий, с каждым этапом будет становиться все труднее. Деятельность преподавателя, в процедуре обучения, считается неотъемлемой частью педагогического процесса, поскольку лингвистические результаты учащихся напрямую связаны с качеством преподавания.

Не секрет, что современному обществу необходимы высококвалифицированные выпускники, способные самостоятельно решать сложные задачи в различных ситуациях. Чтобы соответствовать такому общественному запросу, педагог должен овладеть лучшими методами обучения в своей профессиональной деятельности. В статье рассматриваются вопросы преподавания казахского языка в зависимости от языковой компетенции обучающегося, выбора эффективных методов и реальной оценки.

Ключевые слова: казахский язык, качество преподавания, личностно-ориентированные педагогические методы, развитие личности, образовательные результаты, творческий потенциал, оценка.

PERSONALLY ORIENTED TRAINING IS THE BASIS OF QUALITY LANGUAGE TEACHING

Abduova B.S.¹, Tulesheva G.K.^{1*}

¹*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

^{2*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: aktas68@mail.ru*

Abstract

The biggest problem for linguists teaching in higher education is that students study in the same group, regardless of their language competence, which is at different levels. In this case, completing tasks and assessing knowledge on the basis of an educational and methodological complex prepared on the basis of an established standard program creates significant difficulties. Because if the level of some students is low, then certain students in the group may have much higher knowledge of the kazakh language. The program task is easy for some, but difficult for others. While maintaining the average level of tasks, it will become more and more difficult with each stage. The activities of the teacher, in the teaching procedure, are considered an integral part of the pedagogical process, since the linguistic results of students are directly related to the quality of teaching.

It is no secret that modern society needs highly qualified graduates who are able to independently solve complex problems in various situations. To meet such public demand, the teacher must master the best teaching methods in his professional activity. The article discusses the issues of teaching the kazakh language depending on the language competence of the student, the choice of effective methods and real assessment.

Keywords: kazakh language, quality of teaching, student-oriented pedagogical methods, personality development, educational results, creativity, assessment.

КІРІСПЕ

Қазақ тілін оқытуда білім алушыны жеке тұлға ретінде дамытуға бағытталған педагогикалық әдіс-тәсілдерге басымдық беріліп келеді. Тұлғаға бағдарланған білім беру дегеніміз – педагогикалық қызметтегі әдіс, тәсілдер бағдары, яғни заманауи оқыту арқылы оның өзіндік қалыптасуын және қабілеттерінің жүзеге асуын, жеке даралығының дамуын қамтамасыз етеді. Мұнда білім алушы және оқытушы бірлескен оқу іс-әрекетінде студентке тұлға ретінде қарау, оның танымдық қабілеттерін дамыту, сапалы білімге қол жеткізу талаптары назарда болады. «Әдіс – керекшіліктен шығатын нәрсе. Әдістің жақсы-жаман болмағы жұмсалатын орнының керек қылуына қарай. Мысалы, сауаттау әдісін алсақ, бір жұрттың сауаттау ісіне қолайлы болған әдіс екінші жұрттың да сауаттау ісіне қолайы боларға тиіс деп айтуға болмайды» [1, 357 б.] деп Алаш қайраткері, ағартушы Ж. Аймауытұлы айтқандай, білім алушының жеке өзіне бағытталған оқыту әдістері топпен оқытқаннан әлдеқайда тиімді және шығармашылық сипатта болады.

Еуропалық жоғары білім беру кеңістігінде 2015 жылы студентке бағыттап оқыту жүйесі енгізілген. Оның негізін салған ғалым, педагог Франк Хейворд еді. Ол 1905 жылы тұңғыш рет осы оқыту жүйесі туралы пікірін сол кездегі басылымдарға жазады. Кейіннен бұл бастаманы 1956 жылы ғалым Джон Дьюи қолдайды. Ол бұрынғы оқу жүйесінің ескіргендігін, студенттерге қажетті білімді толық бере алмайтындығын сынап мақала жазады. 1980 жылдары педагог Карл Роджерс студентке бағытталап оқытудың артықшылықтары туралы пікірлері мен идеяларын тұжырымдап, жеке еңбек етіп жариялайды. Осыдан кейін Еуропада бұл жүйемен оқыту туралы бірталай ғалымдар өз зерттеулерін бастайды. Мысалы, Мальколм Ноулз «кез келген тұлға өз бетінше оқи

алады, бірақ оны дұрыс бағыттаушы міндетті түрде керек» деп жазса, ғалым Жан Пиаже «Дамыта оқыту» атты тұжырымдама ұсынады. Онда оқыту жүйесі қолжетімді және тек дамытушылық бағытта болуы қажет деп жазады. Ұлы ғалым Альберт Эйнштейн «Мен өз оқушыларымды толық оқытпаймын. Олар өздері оқи алатындай жағдай жасауға тырысамын» [2] деген ұстанымда болған. Демек, **студенттерге бағыттап оқыту** дәл қазіргі күнде дәстүрлі оқыту, заманауи технологиялармен оқыту, онлайн білім беру секілді оқытудың құрамдас әрі маңызды саласы деп айтуға болады. Тұлғаға бағдарланған білім беру мынадай міндеттерді көздейді:

- студенттің жеке басын қадірлеу;
- әр білім алушыны қабілетіне қарай топтастыру;
- жағымды және танымдық оқу іс-әрекеттерін жүзеге асыру;
- оқыту барысында білім алушының өзіндік даралығын ескере отырып, тіл меңгеруін жетілдіру;
- шығармашыл тұлға ретінде дамуына ықпал ету.

Осы көрсетілген талаптар өз мүддесінен шыға білсе, бұл әдістің қаншалықты маңызды екендігін танытар еді. Білім беруде жаңа технологияларды оқытушы басты назарда ұстаған әдістермен тең дәрежеде пайдалану қажет. Бұл оқыту жүйесі қазіргі білім берудің тұлғаға бағдарланған жанаша сипатын жүзеге асыруға зор ықпал етеді.

Зерттеу нысаны. Оқытушы білім алушының тілдік деңгейін арттырып, шығармашылық қабілетін жоғарлатуға, азаматтық келбетін қалыптастыруға тырысуы қажет. Білім беру саласында жүргізіліп жатқан кешенді іс-шаралар бүгінгі қоғам дамуының негізі өзегі болатыны сөзсіз. Сондықтан оқыту саласындағы басымдық жеке тұлғаның сапалы дамуына қатысты берілгені жөн. Ол үшін студенттің қажеттілігі мен қызығушылығымен санасу, бағытталған оқыту, бағдарламаны икемді дайындау жүзеге асырылуы керек. Оқытудың жеке тұлғаға бағытталған жүйесі туралы жазылған еңбектер жеткілікті. Зерттеуші, психология ғылымдарының докторы И.С. Якиманская: «Оқытудың кез келген түрі, сайып келгенде, жеке тұлғаны дамытуға жағдай жасау, яғни дамытатын, жеке тұлғаға бағытталған болып келеді» [3] деп жазады. Автор ұзақ жылғы зерттеу қорытындыларына сүйене отырып, білім алушының жеке өзіне бағытталған білімнің қандай сипатта болуы керектігін былайша топтастырады:

– Таным мен пәндік қызметтің субъектісі ретінде оқушының жеке тұлғалық ерекшеліктерін айқындай отырып, жеке тұлғаға бағытталған оқыту әдісі оқушының жеке тұлғасын дамыту мен өзіндік дамуын қамтамасыз ету керек;

– жеке тұлғаға бағытталған оқытудағы білім беру үдерісі әр оқушыға оның қабілетіне, бейімділігіне, қызығушылығына, құндылық бағыттарына және жеке тәжірибесіне сүйене отырып, оқу, танымдық қызметте, тәртібінде өз мүмкіндіктерін көрсетуге жағдай жасайды;

– білім берудің мазмұны, оның құралдары мен әдістері оқушы өзін пәндік материалға, түрі мен формасына таңдау жасай алатындай етіп құрылуы қажет;

– жеке тұлғаға бағытталған оқытудың өлшемдік негізі тек қол жеткізілген білімнің, дағдының деңгейін ғана емес, сондай-ақ белгілі интеллектінің (оның ерекшелігі, сапасы, көріну сипаты) қалыптасуын да ескереді;

– білімділік білімнің, дағдының, жеке қабілеттіліктің жиынтығы ретінде оқушының рухани және интеллектуалды қасиеттерінің қалыптасуының аса маңызды құралы, яғни қазіргі заманғы білім берудің негізгі мақсаты болып табылады;

– жаттыққандық пен білімділік өздерінің табиғаты мен нәтижелері жағынан бір-біріне ұқсамайды. Білім, дағды арқылы үйрену қоғамға әлеуметтік және кәсіби жағынан

бейімделуді қамтамасыз етеді. Ал білімділік әлемді, қоршаған ортаны жеке тұлғалық тұрғыда қабылдауды, оның шығармашылық мүмкіндігін қалыптастырып, өзі үшін маңызы бар құндылықтар мен ішкі жан-дүниесі негізінде қоршаған ортада орын алған оқиғалар мен фактілерді баяндау немесе оларға талдау жасауда өзінің жеке тәжірибесін кеңінен пайдалануға мүмкіндік береді;

– аталған контексте дәстүрлі оқыту жалпы білім беру үдерісінде негізгілердің бірі бола алмайды. Оқушыны жеке-дара тұлға ретінде дамытатын, оның өзіндік дамуы мен өзін көрсете білуіне мүмкіндік туғызатын нәрселер маңызға ие болады;

– жеке тұлғаға бағытталған оқыту нұсқалылық қағидасына, дәлірек айтсақ, оқу үдерісінің мазмұны мен формасының көптүрлілігін мойындауға негізделеді, ал оларды таңдау танымдық үдерісте, қиын өмірлік жағдайларда әр оқушының дамыту мақсатына орай оқытушының құзырына беріледі» [4, 108 б.] деген нақты қағидаттар негізінде тұжырым жасайды.

Талқылау мен нәтижелер. Түрлі оқу жұмыстарын, жазылым тапсырмаларын, дыбыстық және бейнежазбаларды қарай отырып, тілдік дағдыларын дамытатын студенттің тіл үйренуге деген қабілеті ескерілуі керек. Мысалы, шағын бір оқылым мәтіні берілді делік. Қазақ тілін жақсы меңгерген студент оған көп болса бес минут уақыт жұмсап, толық түсіне алады. Орташа деңгейде білетін студент екі есе көбірек уақыт жұмсауы мүмкін. Өйткені ол мәтіндегі өзіне таныс емес сөздермен жұмыс жасайды, аударады, есте сақтауға тырысады. Ал енді қазақ тілінен сөздік қоры аз студент мәтіндегі әрбір сөздің аудармасын қарап, оны дәптерге жазып, есте сақтау үшін жаттап отырғанда, өзге студенттер келесі тапсырмаға жауап беруді бастап кетеді. Нәтижесінде тілдік құзыреттілігі төмен студенттің сабаққа деген ынтасы төмендеп кетеді. Бұл жағдайдан қалай шығуға болады? Мұнда оқытушының ең негізгі міндеті – студенттің өзіндік қабілеті мен икемділігіне орай тапсырмаларды жеңілдететіп беру керек. Себебі оның тіл үйренуге деген қызығушылығын жоғалтып алмас үшін ынталандырып отырып, мәтін бойынша негізгі ойды ашатын 20-30 сөзді жаттату қажет. Сосын сол сөздерді бір бірімен тіркестере отырып, сөйлем құрастыруына мән берген жөн. Мынадай бір мысал келтіре кетейік.

«Жастық шақ – адам өміріндегі мүмкіндігі зор, қайрат-жігерге толы керемет кезеңі. Жастар қолындағы мүмкіндікті жіберіп алмай, дер кезінде, пайдалы іске жұмсаса, еш өкінбесі анық. Міржақып Дулатовтың: «Жастық – біздің өміріміздің жазы. Жаздан кейін күз келеді. Сол секілді жастықтан соң кәрілік жетеді. Шаруасына жинақы кісілер жаздың күні қыстың азық-түлігін даярлап қояды. Адам да жасында өнер-білім, жақсы мінездерді бойына жинауға тиіс. Мұнсыз ол қартайған шағында рахат тіршілік ете алмайды» деген ұлағатты сөзінің тағылымы ұшан-теңіз.

Әрине, жастарға артылар жүк жеңіл емес. Бүгін барлық мүмкіншілікті пайдаланып, еліміздің кемел келешегі үшін білім алып, еңбек ету асқақ мақсаттарға жеткізеді. Жастар – елдің үміті, бабаларымыздың аманаты» [5, 92 б.].

Енді осы мәтінді оқып, мазмұндау тапсырмасына қазақ тілін нашар білетін студент әжептеуір қиналады. Неге десеніз, мәтіндегі *қайрат-жігер*, *дер кезі*, *жинақы*, *бойға жинау*, *рахат*, *тағылым*, *ұшан-теңіз*, *артылар жүк*, *үміт*, *аманат* деген сөздерді ол меңгермеген. Оны аудармадан қарап, баламасын тапқанмен, бірден есте сақтай қоюы қиындық туғызады. Сондай жағдайда оқытушы осы сөздермен сөз тіркесін және сөйлем құрауды ұсынғаны дұрыс болады. Өзі білім алушының жанына кеп, тіпті дәптеріне үлгі ретінде алғашқы сөз тіркесі мен сөйлемді жазып бергені жөн. Мысалы, *«адамға қайрат-жігер керек»*, *«дер кезі – уақытында деген сөз»*, *«жинақы (тиянақты, ұқыпты) деген сөздерге синоним болады»*, т.б. Ал енді сөйлемді *«Жақсы қасиеттерді бойға жинай біл»*

деген секілді жылдам меңгеруге болатындай деңгейде құрастырса, студент ынталанады. Жазылым тапсырмаларында барынша шағын сөйлемдерге басымдық берілетін ескеру қажет. Студенттің қазақша жазған әрбір сөзін, сөз тіркесін, шағын сөйлемдерін өзіне дауыстап оқытып, одан кейін қателерін түзетіп берген жөн болады. Бұл әрекеттерді оқытушы еш ренішсіз, салмақты, жылы көңілмен түсіндіріп, дұрыс жағына бағыттап алса, қазақ тілін мүлде білмей келген студенттің өзінде қызығушылығы оянады. Осылайша тілдік құзыреттілігі төмен білім алушы ақырындап орташа деңгейге жете алады.

Тіл үйрету барысында топтағы студенттердің өзін іштей бірнеше топшаға бөлген дұрыс. Жалпы өз тәжірибемізден айтар болсақ, тілді жақсы меңгермеген студенттерді алдыңғы қатарға отырғызған дұрыс. Оқылымды солар үшін қайта баяндап, көбірек мысал келтіру, барынша қарапайым, есте сақтауға оңай сөйлемдерді тауып айту, оқытушыдан кейін олардың қайталап, дауыстап айтуын өтіну қажет. Бұл оқылым тапсырмасында мақсатқа жетудің қарапайым бір жолы ғана. Тағы бір жолы – қабілеті жоғары студент пен қабілеті төмендеу студентті бірге отырғызу. Себебі жаңа тақырып бойынша тапсырмаларды орындау кезінде үлгерімі жақсы студент қасындағы студентке барынша көмектесуге тырысады. Өзара достық пейілдегі бұндай әрекет ұзаққа созылмай-ақ өз жемісін береді. Үшінші жолы топқа ортақ тапсырма беріп, әркімге рөлдік ойын ұсыну қажет. Бұл әдіс студенттерді өзара тәртіпке, серіктестікке баулиды, шығармашылдыққа жетелейді. Түрлі жағдаяттық тапсырмаларды орындау кезінде екі, үш, кейде төрт студент болып топтасып алып, ортақ тапсырмаға кіріседі. Олардың әрқайсысының өзіндік рөлі болады. Мысалы, жағдаят бойынша олар рөлге еніп, сөйлемдер, тілектер, мазмұнды ойлар, қорытынды пікірлер айтуы керек. Тапсырманы былай алсақ болады:

«Шаңырақ» сөзімен қатысты мына сөз тіркестерінің мағынасын қалай түсінесіздер? Өмірден мысал ала отырып, ой бөлісіңіздер, пікір білдіріңіздер.



Сурет 1. Сөз тіркесінің мағынасын түсіндіру

Тапсырманы осылай беру арқылы бірнеше ұтымды нәтижеге қол жеткізуге болады. Ең алдымен студенттер қазақтың тұрақты сөз тіркестерін есте сақтайды, әр тіркестің қолданылу ерекшеліктеріне назар аударады. Тілек айту, ырым, салт-дәстүр әдебін түсіну, киелі ұғымның сырын сезіну секілді эмоцияларды түйсінеді. Қазіргі жастар көп қолдана бермейтін фразеологизмдерді меңгереді. Бұны бір жағынан тіл мәдениетінің көрсеткіші деуге болады. Өзіне берілген сөз тіркестеріне қатысты сөйлемдер айтуға тиісті болған студент жаңа сөздер жаттайды, сөздік қорын дамытады. Жеке басы емес, достарының намысы үшін тырысатын студентте көпшілдік қасиет қалыптасады. Студентке бағдарланған оқыту бойынша оқытушы мынадай қағидаттарды басшылыққа алғаны жөн:

«Икемділік (оқытушы өз сабағындағы әдіс-тәсілдерді, мәтіндер мен тапсырмаларды студенттердің қажеттіліктерін ескеріп, солай дайындау керек);

Серіктестік (оқытушы мен студенттер қазіргі заманға лайықты білімді бірлесіп құрастырса, сол қызықты және танымды болады);

Белсенділік (оқытушы жаттанды тапсырма, мәтіндерден гөрі, олар өздері сөйлеп, белсенді қатысатын оқытуды үйрету керек);

Рефлексивтік (студенттердің өз жұмысын өзі талдау және өзін-өзі бағалау дағдыларын дамыту)» [6]. Бұл әдіс арқылы оқытушы оларға сенім білдіреді. Яғни студент әр тапсырма бойынша өзінің қай тұста жақсы, қай тапсырмада әлсіз болғанын сараптама жасап, мұғалімнің қойған ұпайымен салыстырады. Дұрыс, қате жерлерін нақтылайды. Бұл бағаның әділ болуына жақсы әсерін тигізеді. Студенттің өзін бағалау парағы, түрлі «Кахут», «Куизис», «Вордвол» секілді сандық платформалардағы тестен жинаған ұпайы, сұраққа жауап беруі мен өзінің диалогке қатысу деңгейі анық болғандықтан, соңғы қойылған ұпайға қатысты дау бола бермейді.

Қорытынды. Сонымен студентке бағыттай отырып оқыту дегеніміз –қазіргі білім беру жүйесіндегі жаңашылдық. Соңғы кездері қазақ тілін оқыту әдістемесінде заманауи технологияларды қолдана отырып оқытудың әдістері түрлене түсуде. Онда білім берудің мақсатына жетуге бағытталған іс-әрекет пен қарым-қатынастарының бірлігі көзделген. Яғни оқытуда білім алушыны жеке тұлға ретінде қалыптастыру, оның тілдік деңгейін анықтай отырып, сапалы түрде дамыта оқыту оң нәтижеге жетуге мүмкіндік береді. Оқытушы білім де, тәрбие де береді. Сол тәрбиеде студенттің жеке ерекшеліктерін ескере отырып, білім беру және өзін өзі бақылауға мүмкіндік беру. Яғни бір топта ерекше қажеттілігі бар, мүгедектігі бар немесе физикалық тұрғыда қиындығы бар студент болуы мүмкін. Ондай жағдайларда сол студентпен тапсырма түрлерін ақылдасып, нені орындауы керектігін нақтылап алу қажет. Басқа студенттерге қиын емес тапсырма оған ауыр тиюі мүмкін. Сонда қарапайымнан күрделіге қарай дамыта отырып сабақ үйреткен дұрыс. Оқыту мен бағалаудың әртүрлі формаларына жататын эссе жазғызу, жоба беру, тест тапсырмаларын орындату, бейнебаян бойынша ой қосу, сұқбат құрастыру секілді әдістер студенттердің шын білімін, тілді қалай меңгергендігін анық көрсетеді. Жеке студентке бағдарланған тапсырмалар жүйесі қазақ тілін жеңіл, мазмұнды әрі оңтайлы үйренуге ықпал етеді.

Әдебиет:

1. Аймауытов Ж. Төртінші том. - Алматы: «Ғылым» баспасы, 1998.
2. Каланова Ш.М. «Студентоцентрированное обучение, преподавание и оценка: основные принципы, параметры и условия». Онлайн-семинар, Астана, 2017. <https://iqaa.kz/images/>
3. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 1996. https://koi.tspu.ru/koi_books/nikolskaya2/rtloo.htm
4. Омарова М.А. Қытай тілін оқытудағы жеке тұлғаға бағытталған және интербелсенді әдістердің тиімділігі // Вестник КазНУ. Серия международные отношения и международное право. - №5 (55), 2011. – Б. 107
5. Асанова Ұ.О. В1 деңгейіне арналған қазақ тілі (оқу құралы). - Астана: ЕҰУ, 2022.
6. Бөрібаев Б., Төкеев У. Білім беру процесіндегі проблемаға бағытталған оқыту технологияларын ұйымдастыру шаралары. <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1531/>

References:

1. Aimauytov J. Törtinşi tom. - Almaty: «Ğylym» baspasy, 1998.
2. Kalanova Ş.M. «Studentosentrirovannoe obuchenie, преподавание i osenka: osnovnye prinsipy, parametry i uslovia». Onlain-seminar, Astana, 2017. <https://iqaa.kz/images/>

3. ĭakimanskaia ĭ.S. Lichnostno orientirovannoe obuchenie v sovremennoi škole. – M.: Sentäbr, 1996.
https://koi.tspu.ru/koi_books/nikolskaya2/rtloo.htm
4. Omarova M.A. Qytai tĭlin oqytudağy jeke tĭlğağa bağyttalğan jäne interbelsendĭ ädisterdĭñ tiimdilıgı // Vestnik KazNU. Seria mejdunarodnye otnoşenia i mejdunarodnoe parvo. - №5 (55), 2011. - B. 107
5. Asanova Ū.O. Vĭ deñgeime arnalğan qazaq tĭli (oqu qūraly). - Astana: EŪU, 2022.
6. Бурибаев Б., Токеев У. Мероприятия по организации проблемно-ориентированных технологий обучения в образовательном процессе. <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1531/>

Information about the authors:

Abduova B.S. – Professor of the Department of Practical Kazakh Language, Faculty of Philology, L.N. Gumilyov Eurasian National University NPLC, Astana, Kazakhstan, e-mail: Bayan1968@mail.ru;
Tulesheva G.K. – corresponding author, Senior Lecturer, Department of Journalism and Social Sciences, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: aktas68@mail.ru.

РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

Название: научный журнал «М. Қозыбаев атындағы СҚУ Хабаршысы / Вестник СҚУ имени М. Козыбаева».

Собственник: Некоммерческое акционерное общество «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева».

Свидетельство о постановке на переучёт: № KZ66VPY00102049, выдано Министерством информации и общественного развития РК от 26 сентября 2024 г.

Основная тематическая направленность: публикация научно-методической информации.

Тематические направления:

1. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

(география и природопользование; информатика, математика-информатика, математика-физика; физика и физическая экспертиза, физика и астрономия, астрономия и методы дистанционных исследований; химическая экспертиза и аналитический контроль производства, химическая технология органических веществ).

2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

(биология, ботаника, геоботаника, биоразнообразие, зоология, орнитология, молекулярная биология, микробиология, вирусология, физиология, анатомия, генетика, биотехнология, гидробиология, биохимия, экология).

3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

(педагогика и психология, специальная педагогика, практическая психология; дошкольное обучение и воспитание, педагогика и методика начального обучения; музыкальное образование, культурно-досуговая работа; физическая культура и спорт, физическая культура и начальная военная подготовка; социальная педагогика и самопознание; дефектология, дефектология (логопедия), специальная педагогика (логопедия), олигофренопедагогика, сурдопедагогика, дефектология (сурдопедагогика), дошкольная дефектология; филология, иностранный язык: два иностранных языка, русский язык и литература, казахский язык и литература, иностранная филология, переводческое дело).

4. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

(история; журналистика, PR-журналистика; государственное и местное управление, менеджмент, финансы, учет и аудит, экономика, государственное администрирование, экономика в бизнесе; юриспруденция, туризм).

5. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

(технология продовольственных продуктов; агрономия, защита и карантин растений; технология производства продуктов животноводства; лесные ресурсы и лесоводство).

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

(дизайн; радиотехника, электроника и телекоммуникации; машиностроение, электроэнергетика, транспорт, транспортная техника и технологии; строительство, проектирование и информационное моделирование строительных объектов, стандартизация, сертификация и метрология (по отраслям), экспертиза и аудит качества (по отраслям).

7. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(теоретические основы информатики; компьютерные науки (Computer science); информационные системы и процессы; электронные коллекции и библиотеки; искусственный интеллект и интеллектуальные системы; робототехника; информационная безопасность и защита информации; информационно-измерительные системы; управление в социальных и экономических системах; автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; веб-дизайн; системный анализ; управление и обработка информации; математическое и программное обеспечение.

8. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

(казахский язык и литература, русский язык и литература, иностранный язык: два иностранных языка, иностранная филология; переводческое дело).

Язык издания: казахский, русский, английский.

Территория распространения: Республика Казахстан, дальнее и ближнее зарубежье.

Главный редактор: Демьяненко Александр Валентинович, профессор кафедры «Энергетика и радиоэлектроника», кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент).

Редактор: Островская Валерия Станиславовна, методист Департамента науки СКУ им. М. Козыбаева.

Периодичность: 4 раза в год.

Сроки приема, рассмотрения статей и выхода в печать журнала:

№1 – Прием статей до 15 февраля, редакция рассматривает с 16 до 28 февраля, выход в печать – до 30 марта;

№2 – Прием статей до 15 мая, редакция рассматривает с 16 до 30 мая, выход в печать – до 30 июня;

№3 – Прием статей до 15 августа, редакция рассматривает с 16 до 30 августа, выход в печать – до 30 сентября;

№4 – Прием статей до 15 ноября, редакция рассматривает с 16 до 30 ноября, выход в печать – до 30 декабря.

Выпуск: в электронном виде; на бумажном носителе - издается в Издательско-полиграфическом отделе СКУ им. М. Козыбаева.

Адрес редакции: СКО, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, 150000.

Журнал включен в базу данных РИНЦ (eLIBRARY).

Правила для авторов:

Статья начинается с номера **DOI**, заглавным, жирным шрифтом, 12 пт, по левому краю. Ниже размещается индекс **УДК**, затем ниже **МРНТИ** (гос. рубрикатор научно-технической информации) Через одну строку размещается название статьи по центру без переносов, без красной строки, без точки, заглавными, жирными буквами, 12 пт.

На следующей строке - фамилии и инициалы авторов обычным жирным шрифтом, 12 пт, по центру без переносов, без красной строки. На следующей строке указываются *место работы, город, республика* автора(-ов), по центру, курсивом, 12 пт.

Название статьи, фамилия автора, место работы указываются на трех языках (казахский, русский, английский). Если статья автора на казахском языке, то сначала размещается название статьи на казахском языке, а затем на двух других языках. Если статья на русском или английском – делается аналогично.

Через две строки по центру следует слово **Аннотация** жирным шрифтом 10 пт, затем текст обычным шрифтом 10 пт, по ширине с абзацем 1 см. Аннотации должны быть представлены на трех языках (казахский, русский, английский), через одну строку друг от друга. Аннотация должна отражать проблематику статьи, цели, методы проведения и результаты работы, область применения результатов, выводы. Аннотация должна быть содержательной и емкой (**не более 300 слов**).

После аннотации требуется написать ключевые слова (**5-8 слов или словосочетаний**).

Через две строки следует основной текст статьи обычным шрифтом 12 пт, по ширине, с красной строки – 1 см. Ссылки на научные источники обязательны, их следует

указывать в квадратных скобках порядковым номером, по мере упоминания, в соответствии со списком использованной литературы, например: [1, с.25].

Рисунки и фотографии должны иметь четкое качество изображения. Все графические материалы (графики, схемы, диаграммы) должны быть сгруппированы в виде рисунка, а формулы в виде цельного объекта.

Через две строки по центру следует слово **Литература** жирным шрифтом 10 пт, без абзаца. Ссылки на источники на языке, использующем кириллический алфавит, транслитерированы латинскими буквами. Список литературы оформляется простым шрифтом, 10 пт, с абзацем 1 см, следующим образом:

1. Иванов А.А. Процессы протаивания грунта // Доклады НАН РК. – 2007. – № 1. – С. 16-19.
2. Петров А.Ф. Теплообмен в дисперсных средах. – М.: Гостехиздат, 1994. – 444 с.
3. Наурызбаев А.С. История Центральной Азии: концепции, методология и новые подходы // Мат-лы междунар. научн. конф. «К новым стандартам в развитии общественных наук в Центральной Азии». – Алматы: Дайк-Пресс, 2006. – С. 10-17.
4. Ivanov A.A. Processy protaivaniya grunta // Doklady NAN RK. – 2007. – № 1. – S. 16-19.
5. Petrov A.F. Teploobmen v dispersnyh sredah. – M.: Gostehizdat, 1994. – 444 s.
6. Nauryzbaev A.S. Istorija Central'noj Azii: koncepcii, metodologija i novye podhody // Mat-ly mezhhdunar. nauchn. konf. «K novym standartam v razvitii obshhestvennyh nauk v Central'noj Azii». – Almaty: Dajk-Press, 2006. – S. 10-17.

Статьи, не отвечающие по содержанию и оформлению вышеперечисленным требованиям, к публикации не принимаются и не возвращаются авторам.

Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университетінің Хабаршысы

Меншік иесі: ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, № KZ66VPY00102049 қайта есепке қою туралы куәлік 2024 жылдың 26 қыркүйектегі ҚР Мәдениет және ақпарат министрлігімен берілген.

Басылуға 26.06.2025 ж. қол қойылды. Пішімі 60×90 1/8. Times гарнитурасы.
Көлемі 32,9 б.т. Таралымы 200 дана. Кітап-журнал қағазы. Тапсырыс №137.
М. Қозыбаев атындағы СҚУ баспаханасында басылды. 150000, Петропавл қ., Пушкин к., 86.

Вестник Северо-Казахстанского университета имени Манаша Козыбаева

Собственник: НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан
Свидетельство о постановке на переучет № KZ66VPY00102049 от 26 сентября 2024 г.
выдано Министерством культуры и информации РК.

Подписано в печать 26.06.2025 г. Формат 60×90 1/8. Гарнитура Times.
Объём 32,9 усл. печ. л. Тираж 200 экз. Бумага книжно-журнальная. Заказ №137.
Отпечатано в СКУ им. М. Козыбаева. 150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86.

Bulletin of Manash Kozybayev North Kazakhstan University

Owned by Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC of the Ministry of Science and
Higher Education of the Republic of Kazakhstan
Certificate of re-registration No. KZ66VPY00102049 dated September 26, 2024, issued
by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan.

Signed for publishing on June 26, 2025. Size: 60x90 1/8. Font type: Times. Volume: 32,9 c. p. sheets.
Number of copies: 200. Order no. 137. Printed on office paper by M. Kozybayev NKU Press,
86, Pushkin street, Petropavlovsk, Kazakhstan, 150000.