



ВЫПУСК № 4 (64) 2024

қазан-қараша-желтоқсан; октябрь-ноябрь-декабрь

ХАБАРШЫСЫ

МАНАШ ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ СОЛТҮСТІК
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

№ 4 (64)

қазан – қараша - желтоқсан

Петропавл
2024

М. Қозыбаев атындағы СҚУ Хабаршысы
Вестник СҚУ имени М. Козыбаева
Bulletin of the M. Kozybayev NKU

Басылымы IV (LXIV)
Выпуск IV (LXIV)
Volume IV (LXIV)

Жылына 4 рет басылып шығарылады
Выходит 4 раза в год
Published 4 times a year

Бас редактор:

Никифоров Назим Игоревич, PhD докторы, М. Қозыбаев атындағы СҚУ ғылым департаментінің директоры

Редактор:

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

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

I. ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАР

Доскенова Бану Бейсеновна, жауапты хатшы, биология ғылымдарының кандидаты, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

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

Поляков Владилен Васильевич, химия ғылымдарының докторы, профессор, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

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, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті ректорының халықаралық интеграция жөніндегі кеңесшісі (Көкшетау, Қазақстан);

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

III. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАР

Токтар Мұрат, жауапты хатшы, PhD докторы, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

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

Сиволап Виктор Николаевич, а/ш.ғ.д., аға оқытушы, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

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);

Джузеппе Лю Папа, Ph. D., Палермо университеті (Палермо, Италия).

IV. ӘЛЕУМЕТТІК-ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Ибраева Акмарал Госмановна, тарих ғылымдарының докторы, «Қазақстан тарихы және әлеуметтік-гуманитарлық пәндер» кафедрасының профессоры, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

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 Оғлу, философия ғылымдарының докторы, профессор, Баку ғылым академиясы (Баку, Әзірбайжан);

Нефас Саулюс, 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. ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

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

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;

Рогова Антонина Викторовна, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Забайкалье мемлекеттік университеті (Чита, Ресей);

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

Тастанбекова Қуаныш, PhD, қауымдастырылған профессор, Жапон университеті (Цукуба, Жапония).

VI. ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Демьяненко Александр Валентинович, жауапты хатшы, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

Ивель Виктор Петрович, техника ғылымдарының докторы, профессор, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

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.

VII. АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

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

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

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

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

Vitaly Levashenko, 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;

Дроботенко Юлия Борисовна, педагогика ғылымдарының докторы, ОмГПУ Шет тілдері кафедрасының профессоры;

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

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

Какимова Майра Еренгайовна, филология ғылымдарының кандидаты, «Герман-роман филологиясы» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

Крылова Людмила Анатольевна, педагогика ғылымдарының докторы, «Орыс тілі мен әдебиеті» кафедрасының еңбек сіңірген профессоры (профессоры), М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

Мухамеджанова Гульмира Тастемировна, PhD докторы, «Қазақ тілі мен әдебиеті» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

Сабиева Елена Викторовна, филология ғылымдарының кандидаты, «Орыс тілі мен әдебиеті» кафедрасының доценті, М. Қозыбаев атындағы СҚУ;

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.

Главный редактор:

Никифоров Назим Игоревич, PhD, директор Департамента науки СКУ им. М. Козыбаева

Редактор:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

I. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

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

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

Поляков Владилен Васильевич, доктор химических наук, профессор, СКУ им. М. Козыбаева;

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, доктор PhD, ответственный секретарь, младший научный сотрудник лаборатории флоры и растительных ресурсов Астанинского ботанического сада филиала РПТ «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, советник ректора по международной интеграции Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова (Кокшетау, 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. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Токтар Мурат, ответственный секретарь, доктор PhD, СКУ им. М. Козыбаева;

Шаяхметова Алтын Сейтахметовна, кандидат сельскохозяйственных наук, декан агротехнологического факультета, СКУ им. М. Козыбаева;

Сиволап Виктор Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, СКУ им. М. Козыбаева;

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

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

Кармелло Даччи, 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).

IV. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Ибраева Акмарал Госмановна, доктор исторических наук, профессор кафедры «История Казахстана и социально-гуманитарные дисциплины», СКУ им. М. Козыбаева;

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. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

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

Крылова Людмила Анатольевна, доктор педагогических наук, профессор, СКУ им. М. Козыбаева;

Мурзалинова Алма Жакимовна, доктор педагогических наук, профессор, СКУ им. М. Козыбаева;

Рогова Антонина Викторовна, доктор педагогических наук, профессор, Забайкальский государственный университет (Чита, Россия);

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

Тастанбекова Куаныш, доктор PhD, ассоциированный профессор, Японский университет (Цукуба, Япония).

VI. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Демьяненко Александр Валентинович, ответственный секретарь, кандидат технических наук, доцент, СКУ им. М. Козыбаева;

Ивель Виктор Петрович, доктор технических наук, профессор, СКУ им. М. Козыбаева;

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);

Кошкев 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, СКУ им. М. Козыбаева.

VII. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Куликова Валентина Петровна, ответственный секретарь, кандидат технических наук, профессор кафедры «Информационно-коммуникационные технологии», СКУ им. М. Козыбаева;

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

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

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

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

Zaitseva Elena, PhD, профессор университета Жилина (Жилин, Словакия).

VIII. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Жуанышпаева Самал Жаметовна, ответственный секретарь, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Практический казахский язык», СКУ им. М. Козыбаева;

Дроботенко Юлия Борисовна, доктор педагогических наук, профессор кафедры иностранных языков ОмГПУ (Омск, Россия);
Ержан Петек, доктор PhD, Университет Токат Газисманпаша, Турция (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi);
Кадыров Жанбай Турарович, кандидат филологических наук, профессор кафедры «Казахский язык и литература», СКУ им. М. Козыбаева;
Какимова Майра Еренгаиповна, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Германо-романская филология», СКУ им. М. Козыбаева;
Крылова Людмила Анатольевна, доктор педагогических наук, заслуженный профессор (профессор) кафедры «Русский язык и литература», СКУ им. М. Козыбаева;
Мухамеджанова Гүлмира Тастемировна, доктор PhD, доцент кафедры «Казахский язык и литература», СКУ им. М. Козыбаева;
Сабиева Елена Викторовна, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Русский язык и литература», СКУ им. М. Козыбаева;
Столден 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.

Editor-in-Chief:

Nikiforov Nazim, PhD, Director of the Department of Science, Kozybayev University

Editor:

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

EDITORIAL BOARD:

I. NATURAL SCIENCES

Banu Doskenova, executive secretary, candidate of biological sciences, senior lecturer, Kozybayev University;
Sergey Pashkov, candidate of geographical sciences, Dean of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Kozybayev University;
Vladilen V. Polyakov, doctor of chemical sciences, Professor, Kozybayev University;
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

Zhumagul Moldir Zhakypzhanovna, PhD, executive secretary, 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);
Petkov Nikolay, PhD, leading researcher at the Bulgarian Society for the Protection of Birds (Sofia, Bulgaria);
Sibataev Anuarbek Karimovich, 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);
Gavrilov Andrey Eduardovich, candidate of biological sciences, leading researcher at the Institute of Zoology (Almaty, Kazakhstan);
Kakabaev Anuarbek Ayazbaevich, candidate of biological sciences, Advisor to the Rector for International Integration of Kokshetau University. Sh. Ualikhanov (Kokshetau, Kazakhstan);
Kubentaev Serik Argynbekovich, 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. AGRICULTURAL SCIENCES

Toktar Murat, executive secretary, PhD Doctor, Kozybayev University;
Altyn Shayakhmetova, candidate of agricultural sciences, Dean of the Faculty of Agrotechnology, Kozybayev University;
Viktor Sivolap, doctor of agricultural sciences, Senior lecturer, Kozybayev University;
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).

IV. SOCIAL AND HUMANITARIAN SCIENCES

Akmaral Gosmanovna Ibrayeva, doctor of historical sciences, professor of the Department of History of Kazakhstan and Social and Humanitarian Disciplines, Kozybayev University;
Alessandro Figus, candidate of political sciences, PhD, Professor, Advisor to the Rector of the University of Cassino South Lazio (Cassino, Italy);
Darzhanova Munira Shamsutdinovna, candidate of economic sciences, associate professor, Caspian University (Almaty, Kazakhstan);
Lyman Igor Igorevich, doctor of historical sciences, professor, Berdyansk State Pedagogical University (Berdyansk, Ukraine);
Mammadzade Ilham Ramiz Oglu, doctor of philosophy, professor, Baku Academy of Sciences (Baku, Azerbaijan);
Nefas Saulius, doctor of sociology, professor, University Mykolas Romeris (Vilnius, Lithuania);
Oleg Yurievich Patlasov, doctor of economics, professor, Omsk Humanitarian Academy (Omsk, Russia);
Sandybayev Zhalgas Saudakasuly, doctor of philosophy, Egyptian University of Islamic Culture "Nur Mubarak" (Almaty, Kazakhstan).

V. PEDAGOGICAL SCIENCES

Dobrovolskaya Liana Valerievna, executive secretary, candidate of pedagogical sciences (PhD), senior lecturer, Kozybayev University;
Amoretti Guido, doctor of pedagogical sciences, professor, University of Genoa (Genoa, Italy);
Alma Zhakimovna Murzalinova, doctor of pedagogical sciences, professor of the Pedagogy and Psychology Department, Kozybayev University;
Rogova Antonina Viktorovna, doctor of pedagogical sciences, professor, Transbaikal State University (Chita, Russia);

Tagiltseva Natalia Grigoryevna, doctor of pedagogical sciences, professor, Ural State Pedagogical University (Yekaterinburg, Russia);
Tastanbekova Kuanysh, PhD, associate professor, University of Japan (Tsukuba, Japan).

VI. TECHNICAL SCIENCES

Alexander Demyanenko, executive secretary, candidate of technical sciences, associate professor, Kozybayev University;
Viktor Ivel, doctor of technical sciences, professor, Kozybayev University;
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);
Kuznetsova Victoria, doctor of technical sciences, associate professor, Siberian State Automobile and Road Academy (Omsk, Russia);
Alexey Savostin, candidate of technical sciences, professor, Kozybayev University.

VII. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

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

VIII. PHILOLOGICAL SCIENCES

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

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

Шығарылым № 4 (64). – Петропавл: М. Қозыбаев атындағы СҚУ, 2024. – 252 б. / Выпуск № 4 (64). – Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2024. – 252 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,
2024 ж., Петропавл қ.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

ЖАРАТЫЛЫСТАНҒЫ ҒЫЛЫМДАР / ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ / NATURAL SCIENCES

Çelik Uğuz S., Atasoy E., Pashkov S.V. The big tourism success of a small island in the republic of the Philippines: the case of Siargao.....	9
Долганова Л.В., Данилова Д.В., Аскерова Г.Т., Ишин И.С., Мурзабаева М.Д. Факторы риска сахарного диабета по результатам анкетирования по городской поликлинике г. Петропавловска.....	23
Карташева Э.Г., Черепицкая О.С., Жабина А.С., Островная Д.Ю., Островной К.А. Получение солей лигносульфоновых кислот методом сульфитной варки отработанной неконденсационной древесины.....	35

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGICAL SCIENCES

Zuban I.A., Lunyov V.S., Suindykov B.M., Timoshenko A.Yu., Dmitriyev P.S. Oological parameters and nest-building characteristics of the black-headed gull (<i>Larus Ridibundus</i>) in the territory of the North Kazakhstan region	43
Гусейнова А.И. Перспективы использования <i>Leucaena Leucosephala</i> (Lam.) de Wit. в озеленении и восстановлении растительности в условиях Апшерона.....	51
Дукенбаева А.Д., Рзахан Ж.А. Есіл өзені мен Талдықөл көлінің альгофлорасын зерттеу	59
Сафонов А.И. Тератогенез цветков и соцветий в индикации антропогенной нагрузки	66

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PEDAGOGICAL SCIENCES

Кривошеева Н.А. Ерте жастағы балаларды тәрбиелеудің заманауи тәсілдері: дәстүрден инновацияға дейін.....	73
Мурзалинова А.Ж., Уалиева Н.Т. Мышление роста будущих педагогов в интеграции с их непрерывным профессиональным развитием.....	79
Отт А.В., Нурмуханбетова Н.Н., Сергазина С.М., Острцова И.Б. Электронный учебник как инновационный метод обучения химии: возможности и вызовы.....	90
Чемоданова Г.И., Малибаева А.М., Белгибекова А.Б. Психолого-педагогический дизайн профессионального становления студентов в условиях вуза.....	100

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

Morozova T.A., Ponomarenko M.A., Pritolyuk P.P., Fedorovich A.F., Ragimova L.A., Sheveleva N.P. The features of the work of local media editorial offices based on the example of the student newspaper «PARASAT» and the TV channel «QYZYLJAR TV».....	110
Абуов Н.А., Маликова С.З., Бекмурзина А.Н. Солтүстік Қазақстандағы ұжымдастыру: ашаршылық пен отбасылардың қасіреттер тарихы.....	118

Валихан Альискандер Место и роль экономических прав и свобод в системе конституционных прав и свобод человека.....	129
---	-----

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

Kudrin A., Zholaushin D., Kantarbayeva E.Ye., Baiseit G.A. Microclonal propagation of grain legume crops in vitro conditions	135
Баязитова К.Н., Ахметов Д.А., Асанова А.Б., Баязитов Т.Б., Иль Д.Е., Иль Е.Н. Производственные типы первотелок в зависимости от происхождения..	141
Шаяхметова А.С., Мадиев М.А. Сравнительный анализ адаптации гибридов кукурузы к условиям Северного Казахстана.....	148

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / TECHNICAL SCIENCES

Аубакирова Б.Б., Мехтиев А.Д., Алькина А.Д., Аймагамбетова Р.Ж. Деформация кезіндегі оптикалық талшықтағы оптикалық-механикалық процестердің физика-математикалық моделі.....	158
Казиякбаров А.М., Баширов А.А., Дерман А.Л. Выбор рационального способа восстановления соединения «клапан-гнездо клапана» на примере двигателя Honda K20A.....	168
Молдахметов С.С., Гаголина О.С., Доскужинов Е.Т. Анализ топологий реализации многоуровневого инвертора.....	176

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

Lili Nurliyana Abdullah, Fatimah Sidi, Kurmashev I.G., Iklassova K.E. Mohamad Yusnisyahmi Yusof, Iskandar Ishak Ensemble deep learning approach for apple fruitlet detection from digital images.....	183
Fatimah Sidi, Lili Nurliyana Abdullah, Mustafa Alabadla, Iskandar Ishak Missing values imputation tool using imputex algorithm.....	195
Iklassova K. Towards the development of a decision-making system for indicative planning in higher education institutions.....	204
Kulikova V.P., Kulikov V.P., Kulikova E.V. Bridging the gap between theory and practice in software QA.....	213

ФИЛОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHILOLOGICAL SCIENCES

Salenko L.L. Types of modality for expressing the author's idea in H.G. Wells's short story "The door in the wall"	226
Абдуова Б.С. Өздік жұмыс түрлері – тіл мәдениетін дамыту кілті.....	233
Кадыров Ж.Т., Синбаева Г.К. Лексика-семантикалық топтар және олардың жасалу жолдары.....	243
Редакционная политика	250

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАР / ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ /
NATURAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-9-22

UDK 338.48

IRSTI 71.37

THE BIG TOURISM SUCCESS OF A SMALL ISLAND IN THE REPUBLIC
OF THE PHILIPPINES: THE CASE OF SIARGAO

Çelik Uğuz S.¹, Atasoy E.², Pashkov S.V.^{3*}

¹Balikesir University, Balikesir, Turkey

²Bursa Uludağ University, Bursa, Turkey

^{3*}Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan

*Corresponding author: sergp2001@mail.ru

Abstract

Siargao, which is commonly recognized as the surfing capital of the Philippines, has been chosen as one of the best holiday islands in the world by the tourism experts. Siargao, located in the southeast of the Republic of the Philippines and northeast of the island of Mindanao, is one of the most popular sea tourism destinations of the country, situated within the borders of Surigao del Norte Province. In terms of administrative management, Siargao has 9 districts and 132 barangays, as well as 48 small islands in its immediate vicinity. In this study, on the one hand, the geographical location, administrative structure and general geographical features of the island of Siargao were addressed, on the other hand, popular tourism centers, natural and cultural tourism attractions and tourism potential were investigated. Moreover, both the main tourism advantages and the main tourism disadvantages of the Siargao island were dealt with in the study. Siargao's biggest tourism advantage, despite possessing a very small area, is that it has a great recreation and tourism diversity thanks to its geographical, cultural and ecological diversity and that it has breathtaking natural beauties that are not available anywhere else in the world. The main purpose of this study is both to introduce the tourism potential and natural beauties of this small Philippine island to the readers and offer new holiday options for the inquisitive tourists.

Key words: Siargao Island, Republic of Philippines, Tourism, Philippine Archipelago

ФИЛИППИН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ КІШКЕНТАЙ АРАЛДЫҢ
ҮЛКЕН ТУРИСТІК ЖЕТІСТІГІ: СИАРГАО ЖАҒДАЙЫ

Çelik Uğuz S.¹, Atasoy E.², Пашков С.В.^{3*}

¹Баликесир университеті, Баликесир, Түркия

²Бурса Улудаг университеті, Бурса, Түркия

^{3*}«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: sergp2001@mail.ru

Андапта

Филиппиндегі серфинг астанасы ретінде танылған Сиаргаоны туризм мамандары әлемдегі ең жақсы демалыс аралдарының бірі ретінде таңдады. Филиппин Республикасының оңтүстік-шығысында және Минданао аралының солтүстік-шығысында орналасқан Суригао-дель-Норте провинциясында орналасқан елдегі ең танымал теңіз туризмінің бірі. Әкімшілік басқару тұрғысынан Сиаргаода 9 аудан және 132 барангай, сондай-ақ жақын жерде 48 шағын арал бар. Бұл зерттеу, бір жағынан, Сиаргао аралының географиялық орналасуын, әкімшілік құрылымын және жалпы географиялық ерекшеліктерін қарастырды, екінші жағынан, танымал туристік орталықтарды, табиғи және мәдени туристік орындарды және туристік әлеуетті зерттеді. Сонымен қатар, зерттеу Сиаргао аралының негізгі туристік артықшылықтарын да, негізгі

туристік кемшіліктерін де қарастырды. Сиаргаоның ең үлкен туристік артықшылығы, оның өте кішкентай алаңына қарамастан, оның географиялық, мәдени және экологиялық әртүрлілігінің арқасында демалыс пен туризмнің алуан түрлілігі бар, сонымен қатар ол әлемнің басқа жерлерінде кездеспейтін керемет табиғи сұлулыққа ие. Бұл зерттеудің негізгі мақсаты-оқырмандарды осы кішкентай Филиппин аралының туристік әлеуеті мен табиғи сұлулығымен таныстыру және қызығушылық танытатын туристер үшін жаңа демалыс нұсқаларын ұсыну.

Кілт сөздер: Сиаргао аралы, Филиппин Республикасы, туризм, Филиппин архипелагы.

БОЛЬШОЙ ТУРИСТИЧЕСКИЙ УСПЕХ МАЛЕНЬКОГО ОСТРОВА В РЕСПУБЛИКЕ ФИЛИППИНЫ: КЕЙС СИАРГАО

Çelik Uğuz S.¹, Atasoy E.², Пашков С.В.^{3*}

¹Университет Баликезир, Баликезир, Турция

²Университет Бурса Улудаг, Бурса, Турция

^{3*}НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: sergp2001@mail.ru

Аннотация

Сиаргао, который общепризнанно считается столицей серфинга на Филиппинах, был выбран экспертами по туризму в качестве одного из лучших островов для отдыха в мире. Сиаргао, расположенный на юго-востоке Республики Филиппины и северо-востоке острова Минданао, является одним из самых популярных направлений морского туризма в стране, расположенным в пределах провинции Суригао-дель-Норте. С точки зрения административного управления, Сиаргао имеет 9 районов и 132 барангая, а также 48 небольших островов в непосредственной близости. В этом исследовании, с одной стороны, рассматривались географическое положение, административная структура и общие географические особенности острова Сиаргао, с другой стороны, изучались популярные туристические центры, природные и культурные туристические достопримечательности, туристический потенциал. Кроме того, в исследовании рассматривались как основные туристические преимущества, так и основные туристические недостатки острова Сиаргао. Самое большое туристическое преимущество Сиаргао, несмотря на его очень маленькую площадь, заключается в том, что он имеет большое разнообразие отдыха и туризма благодаря своему географическому, культурному и экологическому разнообразию, а также в том, что он обладает захватывающими природными красотами, которых нет больше нигде в мире. Основная цель этого исследования — познакомить читателей с туристическим потенциалом и природными красотами этого небольшого филиппинского острова и предложить новые варианты отдыха для любознательных туристов.

Ключевые слова: остров Сиаргао, Республика Филиппины, туризм, филиппинский архипелаг.

Introduction

Siargao island, situated in the Mindanao group of islands and 800 km southeast of Manila, is considered a small island with an area of 437 km² and a population of approximately 110 000 people. Siargao, located within the borders of Surigao del Norte Province, is commonly recognized as the surfing capital of the Philippines and was named “Asia's Best Island” in the “Conde Nast Travelers Readers” awards in 2021. Siargao island, found in the southwest of the Philippines Sea and 196 kilometers southeast of the city of Tacloban, likened to a “teardrop” shape by some experts [1].

In terms of administrative structure, there are 20 districts, one special status city and 335 barangays within the borders of the province of Northern Surigao (Surigao del Norte). Of these 20 districts in Surigao del Norte Province, 9 are situated within the borders of Siargao (Table 1). As a consequence, in terms of administrative governance, Siargao consists of 9 districts and “Socorro District” located on the island of Bucas Grande is the only district located outside the

borders of the island of Siargao. In Table 1, the main geographical and demographic characteristics of the districts covered by Siargao are presented. As a matter of fact, as an administrative structure, Siargao includes 9 districts and 132 barangays, as well as 48 small islands in its immediate vicinity. Therefore, the island of Siargao and the Siargao Administrative Unit are two different concepts that should not be confused. For instance, the area of Siargao island is 416 km² while the area of Siargao Administrative Unit is 622 km² because it covers 48 more islands. There are also medium-sized islands within the administrative borders of Siargao, such as East Bucas Grande, Middle Bucas Grande, Megancub, Tona, Poneas, Bucas Grande, Binoscogan, Dumayog, Laonan, and Kangbangyo: There are also small islets such as Dahican, San Benito, Taytay, Abanay, Pagbasayan, Halian, Guyam, Naked, Janoyoy, Daco, Abanay, Kangkangon, Casulian, Monte and Bancuyo (Serrona and Camarin, 2022).

Table 1: Major Administrative and Geographical Features of the SiargaoProvince [2]

Name of the Town	Population of the Town (Year 2020)	Surface Area (km ²)	Population Density (person/km ²)	Number of Barangays Embodied
Burgos	4 185	19,2	220	6
Pilar	10 374	77,1	130	15
Dapa	29 006	91,9	320	29
Del Carmen	20 127	151,7	130	20
General Luna	22 853	41,3	550	19
San Benito	5 663	45,6	120	6
San Isidro	8 519	42,0	200	12
Santa Monica	9 423	39,2	240	11
Socorro	25 942	114,4	230	14
TOTAL	136 092	622,4	219	132

The most populous districts of Siargao administrative unit are General Luna, Socorro, and Dapa (all three districts have more than 22 000 inhabitants), while the smallest districts in terms of population are San Benito and Burgos (both have less than 6,000 inhabitants).). In fact, Dapa and General Luna constitute the most populated and lively tourist centers on the island of Siargao. The largest districts of Siargao in terms of size are Del Carmen (151.7 km²) and Socorro (114.4 km²), while the smallest district is Burgos (19.2 km²) (Table 1). In other words, there are only two districts with an area of more than 100 km² and only one district with an area of less than 20 km² on the island. Both the spatial distribution of the settlements and the population on the island of Siargao, density demonstrate an uneven geographical distribution. Very densely populated districts such as Dapa and General Luna and very sparsely populated districts such as San Benito and Pilar lie side by side. The Siargao administrative unit covers a total of 132 barangays. Among the districts, while Barangay Dapa (29) covers the largest area and Burgos (6) and San Benito (6) have the smallest one (Table 1).

As a mathematical location, the island of Siargao is located between 9°45' – 10°05' north latitudes and 125°53' – 126°11' 1' east longitudes. In other words, Siargao is one of the Philippine islands with the closest geographical position to the equator line and is situated at the same latitude as Sri Lanka and the same longitude as the Republic of South Korea. The island, located on the southwest coast of the Philippine Sea, is separated from the Bucas Islands

by the Dapa Strait from the south and from Dinagat Island to the west by the Dinagat Strait. On the island of Siargao, situated on the southeast of Leyte and Dinagat and northeast of Bucas Grande and the island of Mindanao, there is no mountain mass exceeding 200 meters in height. The height of the low hills generally does not exceed 150 meters. Baliluko hill (158 meters) just found in the west of Burgos town is the highest point of the island [3]. Unlike the Philippine islands dominated by mountainous terrain such as Mindoro, Negros, and Mindanao, Siargao has little or no high and rugged terrain. There are neither active nor extinct volcanoes nor any rugged highlands on the island. Wide plains, fertile plains, meandering stream valleys, extensive coconut plantations, rugged seashores, numerous wetlands and mangrove forests are the most common geographic features on the island. In fact, Siargao Island is one of the islands with the largest wetland and mangrove forest lands in the Southern Philippines. For instance, the mangrove forests in the “Del Carmen Mangrove Sanctuary” area cover 4871 hectares and constitute the largest contiguous mangrove forest land in the Republic of the Philippines [4].

The length of the Siargao island in the north-south direction is approximately 35 kilometers, and its width in the east-west direction is approximately 30 kilometers. Therefore, the foreign tourists can get about the entire island in just one day with a rental car or motorcycle. The easiest way to reach this island is by air transportation. There are direct flights to this adorable island from the cities of Manila and Cebu. Therefore, it is quite easy to reach the island with a flight that does not exceed 1-1.5 hours. To the east of Del Carmen city is the island's only airport, "Siargao Airport". There are regular ferry services between the Dapa port and the port of Surigao City on the island of Mindanao. There are also ferry connections between the city of Socorro on the island of Bucas Grande and the city of Dapa throughout the year. For this reason, the tourists visiting the island of Siargao have the opportunity to visit the Mindanao or Bucas Grande islands by sea transportation [5].

Table 2: Main Characteristics of the Siargao Island (Source: Authors, 2022)

Group Islands Located: Mindanao Islands	Total Population: 110150
The Province: Surigao del Norte	Arithmetic Population Density: 252 person/km ²
Surface Area: 437 km ²	The Largest Town: General Luna
Number of Towns Embodied: 8	Number of Barangays Embodied: 118
The Highest Point: Baliluko (158 m.)	Important Settlements: San Benito, Burgos, Dapa, Pilar, Santa Monica, San Isidro, Del Carmen and General Luna.
The Longest River: Maasin The Largest Lake: Baban Lagoon Mathematical Location: 9°45' – 10°05' north latitudes 125°53' – 126°11' east longitudes	Major Nature Reserves: “Pilar Eco-Park” “Paghungawan Marsh” “Del Carmen Mangrove Sanctuary” “Danjug Cave Nature Park”

The total coastline length of the island of Siargao, which can be toured in one day, is only 171 kilometers [6]. The western coast of Siargao island is very indented and contains many coves, capes, gulfs and peninsulas. The western shores are sparsely populated, often covered with mangrove forests and contain large and small islets. Poneas, Laonan, Kangbangyo, Megancub, Dahican, San Benito, Tona, Taytay, Binoscogan, Abanay and Pagbasayan are the largest of the islands off the west coast. The famous tourist destinations like Sugba Lagoon, Sinapyahan and Pamomoan Beach are situated on the Kangbangyo island. The westernmost

landmass within the Siargao administrative unit is the island of Halian (under the authority of Del Carmen district), located between Siargao and Dinagat Islands. On the southeast coast of the island of Siargao, there are no other islands apart from Guyam, Naked, Janoyoy and Daco. It is clearly seen that both the number of islands and mangrove forest areas are less on the east coast of Siargao island, facing the Pacific Ocean, than on the west coast. Olin, Blue Cathedral and Marapanas, east of the settlements of Libertad and Santa Fe, are the only examples of small islets off the east coast of Siargao. To the south of the island of Siargao are found the islands such as Abanay, East Bucas Grande, Middle Bucas Grande, Casulian, Monte, Bancuyo and Bucas Grande. Briefly, it is possible to say that there are around 50 small islands in the immediate vicinity of the island of Siargao. The islands which are close to the Siargao island and most frequently visited by foreign tourists are: Bucas Grande, Dahican, Megancub, Berdi, Kangbangyo, Poneas, Casulian, Daco, Guyam, Naked, Laonan and East Bucas Grande [7, pp. 1-2].

The Naked Island is a small island of dunes west of Daco Island and south of the town of Union. On this lonely and desolate island in the middle of the sea, there is not a single building, tree or facility of any kind. This small island with its white beaches always attracts tourists who love romantic and quiet holidays. Pansukian island, on the other hand, is one of the islets that foreign tourists fancy the most with boat trips. Pansukian, which is very similar to the island of Naked and consists of a long dune hill, is also called "The Bare Island" because it is desolate and quiet, devoid of vegetation and settlements.



Figure 1. Location Map of the Siargao Island (Source: Authors, 2022)

There are no urban settlements on the island of Siargao, just as there are no major shopping malls, rail transport, large industrial facilities and five-star luxury hotels. Town-looking San Benito, Dapa, Pilar, Santa Monica, San Isidro, Del Carmen and General Luna are the largest settlements on the island of Siargao. Furthermore, the centers such as Santa Fe, Libertad, Baybay, Burgos, Alegria, Tangbo, Rizal, Tambacan, Union, Nueva Campo, Bitoon, San Juan, Esperanza, San Mateo, Santa Cruz, Datu, Caridad, Malinao, Roxas and Garcia are the most important rural settlements centers of the island of Siargao. Dapa and General Luna are both the largest and most popular settlements on the island, as well as the most economically developed districts. The highest density of hotels and touristic facilities on the island is available

in the General Luna region [8, p. 3]. The total population of the island exceeds 110,000 and there are about 252 people per km². The northern and central parts of the island and the western parts are sporadically populated, while the southern and eastern coasts are densely populated. The inland areas where the tropical rainforests are concentrated and gently sloping hilly areas away from the coast are the most uninhabited areas of the island.

The Siargao island, situated in the Philippine Sea, has a humid tropical climate. In general, this tropical island is both very hot and very humid and rainy all year round. Siargao's average annual temperature is 29°C, giving the island a total of 1237 mm precipitation per year. The average humidity of the island is 78% humidity and there are only 86 days without rainfall a year. On the island of Siargao, the hottest month is May with 30°C and the coldest month is January with 27°C. Monthly average temperatures generally vary between 26°C and 32°C in May. Monthly temperature averages generally vary between 24°C and 29°C in January. In summary, all monthly average temperatures are above 24°C and there are very small changes in temperature values throughout the year. The lowest precipitation on the island is in the period of April - August, the highest precipitation is in the period of November - March. However, since it receives a certain amount of precipitation each month, it is possible to argue that there is no dry season on the island. In May, the least precipitation (37 mm.) falls on the island, whereas in January the highest precipitation falls (272 mm.). Those who plan to come to the island of Siargao for a sea vacation should not visit the island, especially during the November - January period, because the most precipitation falls during this period and the probability of tropical storms is at its highest. As a result, geographical proximity to the equatorial belt, as well as winds and ocean currents from the Pacific Ocean are the factors that greatly affect the climate of Siargao island.

Majority of the island of Siargao is covered with either tropical forests, wet plains, karstic lands or gently sloping hilly areas. There are many bays, beaches, lagoons and mangrove forests on the shores of the island. The coral reefs that surround the island protect the shores of Siargao to a certain extent from the harsh and high Pacific waves. Litalit is situated on the west coast of the island and Pilar Bay is found on the east coast. Apart from the Dapa, Maasin and San Isidro rivers, there are not many important rivers on the island. River tours are organized along the Maasin river at very affordable prices. Foreign tourists who wish to discover the natural beauties, interesting animals and tropical forests of the island are extensively interested in these tours. Even though there are no large lakes within the borders of Siargao, small lagoon lakes are common. "Morens Jungle Lagoon", "Maliko Hidden Lagoon", "Baban Lagoon" and "Sugba Lagoon" are the largest lagoon lakes on the island in terms of surface area and the most popular in terms of tourism. Foreign tourists generally do canoeing, swimming and water sports in these lakes [7, p.6-7].

MATERIALS AND METHODS

This scientific study, which is part of the research program titled "The Republic of the Philippines from the Perspective of Political, Economic and Human Geography and Turkey-Philippines Interaction", which was accepted by the Scientific and Technological Research Council of Turkey in 2020 within the scope of "2219-Overseas Postdoctoral Research Scholarship Program" and conducted by Emin Atasoy is one of its scientific outputs of this program. In the present study, the demographic, economic, geographical, economic and ecological characteristics of the Siargao island was examined, and both the tourism advantages and disadvantages as well as the tourism resources of the island were attempted to be identified. In parallel with this purpose, Prof. Emin Atasoy made land surveys, city surveys and geographical observations on the Siargao island between 03-09 December 2022; as a result, he

personally examined majority of the tourism centers on the island. The methodological basis of the study is the methods of a systematic scientific approach, comparative geographical, cartographic and expert assessment. One of the primary objectives of this study is to proclaim the great tourism power of this small island to the world and promote the island in terms of international tourism.

The principle aims of this study are:

- To introduce the readers to the geographical features, natural resources and regional differences of the island of Siargao.
- To introduce the readers to the tourism resources, natural beauties and tourism potential of the island of Siargao.
- To discuss the tourism privileges, tourism advantages and tourism disadvantages of the island of Siargao.
- To identify and examine the main natural and cultural tourism attractions of the island of Siargao.
- To create a tourist reference guide for foreign tourists visiting the island of Siargao.
- To paint a multidimensional tourism portrait of the island of Siargao and make a scientific presentation of the island from the perspective of tourism geography.

RESULT AND DISCUSSION

Tourism Potential of the Siargao Island

Siargao, which is one of the most popular destinations for the global surf enthusiasts, has gradually been on its way to become one of the most sought after destinations in the world. This little tropical paradise, with first-class high waves, desolate white sand islets, turquoise hidden lagoon lakes, mysterious caves, breathtaking mangrove forest lands and coconut plantations, is a candidate to be the tourism showcase of the Philippines [9, pp.6-7; 10, pp. 335-338]. "Conde Nast Traveler", one of the world's most famous travel magazines, chose Siargao as the most beautiful island in the world in 2018, and since then all flights to the tiny teardrop-shaped island and international attention have been constantly increasing [11, pp.85-91].



Figure 2. Tourism Map of the Siargao Island (Source: Authors, 2022)

Siargao, referred to as the "Surfing Capital of the Philippines", is one of the easternmost islands of the Philippines and is under the influence of strong winds from the Pacific Ocean and strong ocean currents. The island, where the winds always blow, is one of the most popular

places for surfers [12, pp. 275-280]. Due to the very strong tide on the coast of Siargao, there is a big difference of 30-60 meters between the swell and recession of sea waters. The tourists who go on a beach holiday on the beach need to adjust themselves according to these tidal currents. Moreover, the Great Philippine Trench (10 540 m), one of the deepest ocean trenches on our planet, is situated just in the east of the island. High waves coming from this ocean trench hit the coral reefs and the shores of Siargao with all their strength, pouring thousands of tons of ocean water onto the small island every year and every day [13, p.5].

Every year, at the end of September, the competition called the “Siargao Cup” are held on the shores of Siargao within the framework of the World Surfing Cup, which is why the world's best surfers come and visit the island. The August-September period, when strong winds and high waves are abundant, is the most suitable one for the professional surfers on the shores of Siargao. The March-April period is more convenient for the inexperienced sportspersons who wish to learn how to surf [12, pp. 282-285]. As a matter of fact, March-April is the most convenient period for the sea tourism as it is the driest period with the least rainfall on the island of Siargao. During this period, it is more convenient for sea sportspersons, vacationers and travelers as there is less sea waves, less humidity and less rain in the air. The November-February period is not preferred both by the surf masters and tourists as it is cooler, rainier and windier. Therefore, the Siargao island is not highly recommended to be visited except the March-October period.

“Cloud 9” is undoubtedly the most important global tourism showcase of the island of Siargao in the 21st century. The “Cloud 9” surf area, located on the southeast coast of the island of Siargao, just north of the city of General Luna, was accidentally discovered by Australian tourists in the 1980s, became prominent internationally in the 1990s and has been one of the most popular surf centers in the world in the 21st century [14, pp. 361-365]. The most famous surfing areas in and around the Siargao island today are: “Cloud 9”, “Jacking Horses”, “Giwan”, “Quicksilver”, “Pacifico”, “Tuason Point”, “Thaiti”, “Pansukian Island”, “Rock Island” and “Dako Island”. In conclusion, thousands of surf enthusiasts from all over the world flock to the hotels on the east coast of the island of Siargao during the August-October period, regenerating the island's economy. This is why, according to sports and tourism experts, the island of Siargao is famous as the surfing capital of the Philippines [14, pp. 366-371]. Siargao is not only famous for its natural beauties, diving sites and surf centers, but also for its desolate and clean beaches. “White Beach or General Luna”, “Magpupungko White Beach”, “Doot Beach”, “Alegria Beach” and “Pacifico Beach” are the most popular beaches of the Siargao island (<https://nashaplaneta.net/asia/philippines/siargao-ostrov>)).

The Del Carmen region, found on the western coast of the island of Siargao, with an area of 4871 hectares, is one of the largest mangrove forest areas in the Philippines. The extensive mangrove forests of the state-protected Del Carmen region are also home to the Indo-Pacific saltwater crocodile (*Crocodylus Porosus*). Those who enjoy wildlife and deserted beaches can leave the island of Siargao for the neighboring islands or the Del Carmen region. For instance, a boat can be hired and sailed easily from Siargao island to Kangbangyo island on the west coast. The Abito beach, Sinapyahan beach, Hidden Paradise and Pamomoan Beach are the must-see places on Kangbangyo island. However, undoubtedly the most beautiful place on the island is the Sugba Lagoon lake. The Sugba Lagoon, connected to the sea by a narrow strait, is one of the most romantic, cleanest and cutest lagoon lakes in the Philippines. This lake, surrounded by lush forests and covered with clear turquoise waters, fascinates its visitors [11, pp. 90-95].

There are various types of beaches on the island of Siargao; free public beaches, hotel beaches, privately owned beaches and paid luxury beaches. There are more than 150 beaches within the borders of the island and on the neighboring islets. It is possible to state that these beaches are suitable for sea tourism for 365 days, since the average monthly temperature on the island does not fall below 20 °C throughout the year. The major popular beaches in the Siargao region are: “Banday Beach Resort”, “Rsk Beach and Accommodation”, “Secret Beach Siargao”, “Camp Olli”, “Union Beach – Dapa”, “Comahig Beach Resort”, “Malinao Paradise”, “Doot Beach”, “Coco Beach”, “Dedon Island Siargao”, “Beach Potato”, “Jade Star Beach Resort”, “Daluyong Beach Resort”, “Cherinicole Siargao Resort”, “Magpopongko White Beach”, “Tigasao Beach”, “Himaya South”, “Himaya North”, “The Rock Pacifico”, “Tia's Beach Resort”, “Isla Marajaw Beach”, “Alegria Beach”, “Denaville Resort”, “Sucano's Resort”, “Santa Monica Beach”, “White Sand Beach Resort”, “Casa Desideria”, “Sucano's Resort”, “Hidden Paradise”, “Sinapyahan Beach”, “Abito Beach”, “White Beach”, “Pamomoan Beach” and “Kawhagan Beach”. On the island of Siargao, mostly cliff-covered beaches surrounded by the coral formations are common and there are only few beaches with wide sandbanks. Therefore, the tourists visiting the island of Siargao prefer beaches on the islands of Naked, Kambangyo, Guyam or Dako for more secluded and comfortable beaches [10, pp.341-344].

The caves and waterfalls are another tourist attraction of the Siargao island. The Tayangban cave and Hagukan cave, which are visited by thousands of tourists every year, are among the most interesting karstic formations of the island. The Taktak waterfall, located in the northwest of the island and north of the city of Santa Monica, is one of the most famous natural formations on the island of Siargao. This waterfall, situated in the middle of lush tropical forests, has created a natural pool and tourists can go swimming in this pool. There are grocery stores, restaurants and picnic areas around the waterfall. The Santa Monica Catholic Church, found very close to Taktak waterfall, is one of the cultural tourism attractions that can be visited on the island with its interesting architecture. Therefore, the tourists who visit the waterfall often visit this church as well. The Siargao Wakepark, located just west of General Luna town, is the island's most popular spot for water sports. The sports persons and tourists both organize competitions and find the opportunity to have fun in the artificial pools surrounded by the tropical forests.

The beaches of Magpupungko, which are famous for its cliffs and clean ocean waters, are one of the most beautiful and popular places on the island for swimming and diving. The Magpupungko Lagoon Lake, located on these shores, is one of the most interesting and beautiful lake formations in the Philippines. The tourists visiting the lake should definitely visit and enjoy the Magpopongko White Beach, famous for its long white beaches. It is one of the most beautiful beaches on the island of Siargao and is likened to Borocay for its long white sandy beach. The tourists who wish to see the interesting plant and animal species in pristine tropical forests should definitely visit the Pilar Eco-Park. The parkland, situated very close to the Magpupungko lagoon lake and the city of Pilar, is one of the most stunning and pristine nature reserves on the island of Siargao. Adrenaline enthusiasts and venturous travelers can visit the “Paghungawan Marsh” nature reserve, which is the natural habitat of Philippine crocodiles. This nature reserve, which is filled with swamps, tropical forests and wetlands, is undoubtedly one of the most interesting places on the island of Siargao [10, pp.334-338; 15, p.6].

The tourists visiting the island of Siargao usually do not leave without taking a boat tour in the San Miguel or the Maasin valley. Maasin, which is the longest and most beautiful river

on the island, is a very adorable and very uninhabited tourist spot covered with the coconut trees and tropical plants. The foreign tourists can visit the villages on the valley shores, rice fields, coconut plantations, the Catholic churches and village schools, mingle with the islanders and closely monitor the living conditions of the local people. They can join the river tours with boats that can be rented at affordable prices, jump from the trees and cliffs into the stream, taste the Filipino dishes at a local restaurant and cool off by swimming in the cool waters of the stream. The rope swing hanging from the palm tree on the river Maasin is one of the most popular tourist symbols of the Siargao island. Especially the foreign tourists take many souvenir photos on this rope swing and have fun jumping from the swing into the cool waters of the river (<https://www.nopostcode.com/maasin-river-palm-tree-rope-swing-siargao/>). Those who join the boat tour in the Maasin valley can participate in many more touristic activities in the region. For instance, they can have a delicious coffee at Marajow Café and Grills, visit the Santísima Trinidad church, chat with younger students at Maasin Elementary School, take a photo at tourist attractions like the Coconut Selfie or Coconut Paradise, or swim in the cool waters of the Bito Cold Spring.

There are many bars, cafes, hotels and restaurants on the island of Siargao. Therefore, the tourists visiting the island should try the local culinary culture and personally test the food quality of the master chefs. Restaurants serving Latin American dishes, Philippine national dishes, seafood, and Italian-Spanish dishes are the most popular and common on the island. “Shaka Siargao”, “CEV Ceviche & Kinilaw”, “La Carindaria”, “Kalinaw Resort Restaurant”, “BLISS Restaurant”, “Kawayan Siargao Resort Restaurant”, “Azute Restaurant”, “C” ATCH Restaurant”, “Viento Del Mar” Restaurant”, “Bravo Restaurant”, “Kermit Siargao” and “Mama's Grill” are the most popular restaurants on the island. Even though Siargao is not one of the best diving destinations in the Philippines, it does have interesting dive sites for the visiting tourists and sportspersons. Compared to the islands of Mindoro, Busuanga or Coron, there are fewer diving centers on the island of Siargao. “Blue Cathedral”, “Guyam Island”, “Dako Island”, “Seeco Reef”, “Antokon” and “Shark Point” are the most popular diving centers of the Siargao island [7, p.3].

The tourists visiting the island of Siargao usually also visit the nearby island of Bucas Grande by boat. In fact, with its untouched forests, turquoise coves, famous lagoon lakes and unique nature reserves, Bucas Grande is one of the most environmentally friendly, best preserved and most beautiful islands of the Philippines. Administratively, the island, which is within the borders of the municipality of Socorro, composes part of the province of Surigao del Norte. The island of Bucas Grande has an area of 128 km² and has only 25942 people according to the 2020 Census. This island, where tropical forests cover a large area, is both very sparsely populated and contains very few settlements. Compared to the island of Siargao, the island of Bucas Grande is more untouched, uninhabited, less popular and also lagged behind in terms of tourism infrastructure. With its lagoon lakes, natural limestone caves, pristine rainforests, high cliffs, interesting rock formations, numerous beaches and bays, Bucas Grande has unique natural tourism attractions. “Sohoton Cove National Park”, “Crystal and Bolitas Cave”, “Kapihan Nature and Adventure Park”, “Tiktikan Lagoon”, “Green Lagoon”, “Sohoton Cove”, “Magkukuob Cave”, “Socorro Swimming Pool”, “Our Mother of Perpetual Help Parish” and “Sohoton Jellyfish Sanctuary” are among the most popular touristic places to be visited on the Bucas Grande island.

More than 70% of the territory of the island of Bucas Grande, which is covered with large forested lands, has neither population, roads nor settlements. Therefore, there are not many touristic places and accommodation facilities on this sparsely populated island. “Sohoton Island

Paradise Resort”, “Sohoton Bay Resort”, “Tiktikan Lagoon Cottages”, “Sifai Cottage”, “Serenity Oceanside Guest House”, “Czareille Native Garden Inn”, “Elena Hostel & Hostel Cafe”, “Garden Eco- Park Resort”, “Isla Bucas Grande Resort” and “Hidden Island Resort” are among the most popular accommodation facilities on the island of Bucas Grande. For those who seek a little higher quality and desire a romantic holiday, “Club Tara Resort” is exactly the tropical paradise they are after. This three-star hotel, set in a stunningly beautiful natural setting, is a must-see tourist attraction with its turquoise waters, dense rainforest, hidden coves and breathtaking tropical views [16].

The main types of tourism applicable in the Siargao region in the 21st century are as follows: Health tourism, marine tourism, adventure tourism, rural tourism, ecotourism, farm tourism, cultural tourism, cave tourism, underwater diving tourism, river tourism and botanical tourism. Furthermore, the geographical, cultural and ecological diversity in Siargao has led to the diversification of recreational activities. Therefore, there are many different activities in the region such as sea and freshwater fishing, mountaineering, paragliding, bird watching (ornithology), wildlife watching, rafting, canoeing, sea surfing, bicycle tours, river tours, camping, trekking and sportive diving. recreation and sportive activities can be implemented(<https://www.pinoyadventurista.com/2020/03/things-to-do-in-siargao-itinerary-philippines-travel-guide.html>).

CONCLUSION

With the coconut plantations and protected mangrove lands, hidden coves and white beaches, majestic waterfalls and hidden caves, blue lagoons and uninhabited small islets, pristine rainforest and rich underwater world, the island of Siargao is fast becoming one of the most popular islands in the Philippines. The fact that the island was discovered lately by the global travelers and opened to tourism lately is actually its greatest luck. There are no luxury hotels, expensive restaurants, flashy resorts and crowded beaches on this adorable island. One of the indisputable advantages of having a holiday in Siargao is that the island is not yet crowded and its natural ecosystems are not yet polluted. In other words, it is an environmentally friendly, quiet and peaceful island that has not yet been invaded by hundreds of thousands of foreign tourists and its natural resources have not been destroyed yet. Siargao can also be defined as a tropical paradise where there is no industrialization and heavy road traffic, deep ecological problems have not yet emerged, ugly concrete has not become widespread on the coasts, terrorist incidents and ethnic conflicts are not present [9, 10,13]. It is no coincidence that in 2019, “Conde Nast Traveler” magazine named Siargao “the best holiday island in the world” among 500,000 islands.

To summarize, unlike the other Philippine islands, there are 6 tourism advantages of the Siargao region that stand out:

1. Even though it has a very small area, thanks to its geographical and ecological diversity, the island has a great variety of recreation and tourism, and breathtaking natural beauties that cannot be seen anywhere else in the country.
2. It is a serene and peaceful island that has not yet been invaded by thousands of foreign tourists and has not yet experienced the devastating ecological effects of mass tourism.
3. The friendly, helpful and hospitable local people of this tropical island have unique folklore and cultural traditions.
4. It has unpolluted ecosystems and peaceful touristic centers where crowded metropolitan cities and large industrial - commercial centers are not located, without deep ecological problems.

5. It is a tranquil, peaceful and safe island where terrorism and clashes do not happen; murders and forced tourist abductions are not experienced.

6. Due to its very small surface area, it is a compact, easily navigable island, free of traffic jams and easily accessible from anywhere.

It is possible to say that the biggest disadvantages of the Siargao region in terms of tourism are that it is disconnected from the major tourism markets, it is far from the capital Manila and it is not sufficiently included in mass tourism markets and international tour packages. However, Siargao has largely succeeded in turning its disadvantages into advantages. Undoubtedly, one of the biggest tourism advantages of the island of Siargao today is that despite its small area, it has the opportunity to offer a wide variety of touristic activities and hundreds of touristic facilities are available on the island. In other words, foreign tourists visiting this charming island will surely find a suitable sporting activity, a cultural activity or a recreational activity (<https://guidetothephilippines.ph/>).

Which tourist profile should people explore the Siargao region? Sports enthusiasts who wish to spend time diving, fishing, canoeing or surfing; the sea lovers who wish to sunbathe on quiet and clean beaches; the adrenaline junkies who wish to explore coral reefs, lagoon lakes, mangrove fields and majestic waterfalls; the travelers who wish to closely watch interesting creatures in rainforests, lakes and seas; the inquisitive tourists who wish to explore the cuisine, art, folklore and cultural traditions of the local people should definitely visit the Siargao region.

Siargao is hardly a suitable destination for the capricious tourists who seek comfort and luxury or have high expectations. This adorable little island is more appealing to the curious travelers who can appreciate and feel the simplicity and beauty of nature; who respect the humble life and traditions of the people; who are able to turn a blind eye to the problems and touristic disruptions in daily life; and who consume less and be content with less, and to those tourists with an adventure-loving spirit. Siargao is not the right holiday option for those who are accustomed to a luxurious life, who do not want to integrate with crowded poor masses and who seek the wealth, coziness and comfort of their home on holiday. However, for the nature lovers who want to backpack freely, the travelers in search of budget holidays, the adventure-loving sports and adrenalin junkies, Siargao is exactly the holiday option they are after.

Siargao isn't just about beauty and it doesn't just offer positive lives and experiences. Like every touristic place, Siargao has some social, economic, cultural, ecological and tourism problems. The main problems and tourism disadvantages of the Siargao island can be summarized as follows:

- On the island of Siargao, there is hardly any nightlife and bars, cafes, nightclubs and discos that are open until late hours. As more surfers come to the island, “early to bed and early to rise” has become an unwritten rule of the island. Therefore, for those who love musical entertainment and nightlife, Siargao is not the right option.

- Since there are not many bank branches, exchange offices and ATMs on the island, it is necessary to exchange money and buy enough Philippine Pesos before coming to Siargao. The fact that there are almost no car rental companies, modern cinemas and theaters, modern hospitals and pharmacy, large sports centers and modern shopping centers throughout the island is a major drawback for the foreign tourists.

- The problem of sewage, clean drinking water and quality hospitals, which is experienced in a large part of the Philippines, is also experienced here. The problem of slow internet and power cuts seen in most of the country is also common on this island. Even in town centers, internet and power cuts can be experienced frequently in every season and every month. Therefore, the foreign tourists should be prepared for such surprises.

- There are no modern transportation options, railroad options and wide highways on the island. Transportation connections between the island settlements are mostly provided by minibuses and motorcycles and by narrow asphalted village roads. Therefore, for the tourists who want to tour the island, renting a motorcycle is the best option.

- Natural disasters are common in Siargao as they cause serious problems throughout the country. Throughout the island, sometimes strong winds, tropical storms and heavy rains are experienced during the July - February period. Therefore, before travelling to the island, it is essential to think well about the time of visit and climate negativities and to plan accordingly. The tourists who will visit the island should buy their flight and ferry tickets early and make early hotel reservations in order to avoid surprises.

- As there is no modern cinema, theater and opera house on the island, and there is no multifunctional modern polyclinic or a large sports complex either. Therefore, those who seek the opportunities and luxury living standards of the industrialized countries should know in advance that their expectations cannot be met on this island. Since the Philippines is a developing country, serious infrastructure failures, transportation problems, unplanned settlements, power cuts and the images of poverty on the streets are also ordinary everyday sights on the island of Siargao.

References:

1. <https://www.siargaoislands.net/>. (accessed on 10 December 2024)
2. <https://www.philAtlas.com/>. (accessed on 12 December 2024)
3. <https://www.siargaoislands.com/>. (accessed on 15 December 2024)
4. <https://www.visitdelcarmen.com/largest-contiguous-mangrove-forest-in-the-philippines/>. (accessed on 10 December 2024)
5. <https://www.siargaoislands.net/p/about-siargao.html>. (accessed on 12 December 2024)
6. <https://www.philAtlas.com/physical/islands/siargao.html>. (accessed on 11 December 2024)
7. Serrona, K.R.B., Yu.J. and M.J.A. Camarin. 2022. Addressing Marine Litter through Sustainable Tourism: The Case of the Siargao Islands in the Southern Philippines. ADBI Working Paper 1302. Tokyo: Asian Development Bank Institute. Available: <https://www.adb.org/publications/addressing-marine-litter-through-sustainable-tourism-the-case-of-the-siargao-islands-in-the-southern-philippines>
8. Tiu, W.A. Environmental assessment of the coastal tourism in General Luna, Siargao Island, Philippines. Los Baños, Laguna: University of the Philippines Los Baños, 2011.
9. Lagman, O. The Philippine Tourism Industry: Adjustments and Upgrading, DLSU-AKI working paper, 2008.
10. Shaw, T.L. Escaping Paradise, Returning This Island: Representations of Siargao and Islandic Space in the Philippines. In *Environment, Media, and Popular Culture in Southeast Asia*, Springer, Singapore, 2022, 333-348.
11. Pagtalunan, P.A.H., Borja, N.L., Hernandez, J.U., Esplanada, D.E. (2022) "A Content Analysis On Siargao Island from The Perspective of Youtube Vloggers", *Quantum Journal of Social Sciences and Humanities*, 2022, 4(3), 83-99.
12. Hansen, K.A. "Love, beauty and women who surf: Tourism, transnational relationships and social mobility on Siargao Island, Philippines", *The Australian Journal of Anthropology*, 2021a, 3(32), 272-288.
13. Calagui, L.B., Rosal, J.J., Seronay, R.A., Calagui, S.I.M. Inventory of fish fauna in Siargao Island Protected Landscape and Seascape, Surigao del Norte, Philippines. *Fisheries Research*, 2022, 251, 106325.
14. Hansen, K.A. Surfing, masculinity and resistance at Cloud 9: Filipino men who surf negotiating tourism spaces and social hierarchies on Siargao Island, Philippines. *The Australian Journal of Anthropology*, 2021b, 3(32), 356-371.
15. Manalo, R., Alcala, A., Mercado, V., & Belo, W. (2016) "Conservation Introduction of the Philippine crocodile in Paghungawan Marsh, Siargao Island Protected Landscape and Seascape (SIPLAS), Surigao Del Norte, Philippines", *Global Re-Introduction Perspectives: 2016. Case-studies from around the globe*, 51.

16. <https://www.thepinaysolobackpacker.com/bucas-grande-sohoton-travel-guide/>). (accessed on 10 December 2024)

Information about the authors:

Çelik Uğuz S. – PhD, professor, Balıkesir University, Burhaniye Faculty of Applied Sciences, Department of Tourism Management, Balıkesir, Turkey; e-mail: sabrive_celik@yahoo.com <https://orcid.org/0000-0003-2550-657X>;

Atasoy E. – PhD, professor, Bursa Uludağ University, Faculty of Education, Department of Social Studies Education, Bursa, Türkiye, e-mail: egasov@uludag.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-1473-7420>;

Pashkov S.V. – corresponding author, Dean of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, PhD in Geographical Sciences, M. Kozymbayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: sergp2001@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3801-6126>.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-23-34

УДК 61.613.2

МРНТИ 76.29.37

ФАКТОРЫ РИСКА САХАРНОГО ДИАБЕТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНКЕТИРОВАНИЯ ПО ГОРОДСКОЙ ПОЛИКЛИНИКЕ г. ПЕТРОПАВЛОВСКА

Долганова Л.В.¹, Данилова Д.В.¹, Аскерова Г.Т.¹, Ишин И.С.², Мурзабаева М.Д.^{1*}

¹НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

²КГУ «Гимназия «БЭСТ», Петропавловск, Казахстан

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

Аннотация

В 2018 году ВОЗ определила 10 главных заболеваний, которые могут угрожать здоровью и жизни людей.

Основными и лидирующими из которых являются: хронические неинфекционные заболевания. К ним можно отнести, сахарный диабет, болезни сердечно сосудистой системы, а также рак. Эти заболевания в совокупности ежегодно становятся причиной более 70% всех смертей в мире. Такое заболевание, как сахарный диабет 2 типа характеризуется появлением в крови высокого уровня глюкозы. При данном типе диабета организм не выделяет достаточно инсулина или его использование не корректное. Сахарный диабет может вызывать тяжелые осложнения, особенно сосудистые. Сейчас его называют "неинфекционной пандемией XXI века", потому что если ранее СД 2 типа считался болезнью взрослых, то сейчас встречаются случаи заболевания детей. С каждым годом информации о СД становится все больше, а заболеваемость все равно неустанно растет. Поэтому на данный момент важной задачей является профилактика рисков развития сахарного диабета: скрининг, направленный на раннюю диагностику заболевания.

Ключевые слова: сахарный диабет, факторы риска, здоровье, неинфекционная пандемия, скрининг, ранняя диагностика.

ПЕТРОПАВЛ ҚАЛАСЫНЫҢ ҚАЛАЛЫҚ ЕМХАНАСЫНДА ЖҰРГІЗІЛГЕН САУАЛНАМА НӘТИЖЕЛЕР БОЙЫНША ҚАНТДИАБЕТІНІҢ ҚАУІП ФАКТОРЛАРЫ

Долганова Л.В.¹, Данилова Д.В.¹, Аскерова Г.Т.¹, Ишин И.С.², Мурзабаева М.Д.^{1*}

¹«М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ

Петропавл, Қазақстан

²«БЭСТ» гимназиясы» КММ, Петропавл, Қазақстан

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

Аңдатпа

2018 жылы Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы адам денсаулығына қауіп төндіретін 10 негізгі фактор анықтады, олардың негізгілері – қант диабеті, жүрек-қантамырлары аурулары, сондай-ақ қатерлі ісік сияқты инфекциялық емес аурулар. Бұл аурулар жыл сайын әлемдегі барлық өлімнің 70% - дан астамын тудырады. Қант диабеті ауруының 2-ші типі, қандағы глюкозаның жоғары деңгейінің пайда болуымен сипатталады. Қант диабетінің бұл типінде, адам организмі инсулинді жеткіліксіз мөлшерде немесе оны қолданылу мүмкіндігінсіз шығарады. Қант диабеті ауыр асқынуларды, әсіресе тамырлы асқынуларды тудыру қаупі өте жоғары. Қазіргі таңда бұл ауру - "XXI ғасырдағы жұқпалы емес пандемия" деген атақ алған, өйткені егер бұрын 2 типті қант диабеті ересектердің ауруы болып саналса, қазір болса, балалардың сырқаттануы күннен-күнге өсуде. Жыл сайын қант диабеті ауруы туралы ақпарат көбейіп келеді, бұнымен қатар сырқаттанушылық та орнында тұрмайды. Сондықтан қазіргі уақытта қант диабетінің даму қаупінің алдын алу маңызды міндет болып табылады. Сондықтан да, ауруды ерте диагностикалауға бағытталған скрининг маңызы өте зор.

Кілт сөздер: қант диабеті, қауіп факторлары, денсаулық, инфекциялық емес пандемия, скрининг, ерте диагностика.

RISK FACTORS FOR DIABETES MELLITUS ACCORDING TO THE RESULTS OF A SURVEY IN THE CITY CLINIC OF PETROPAVLOVSK

Dolganova L.V.¹, Danilova D.V.¹, Askerova G.T.¹, Ishin I.S.², Murzabaeva M.D.^{1*}

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

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

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

Abstract

In 2018, the World Health Organization identified 10 leading threats to human health, among which one of the leading ones is chronic noncommunicable diseases, such as diabetes mellitus, diseases of the cardiovascular system, as well as cancer. Together, these diseases cause more than 70% of all deaths in the world every year.

The disease type 2 diabetes mellitus is characterized by the appearance of high blood glucose levels. With this type of diabetes, the body does not secrete enough insulin or its use is not correct. Diabetes mellitus can cause severe complications, especially vascular ones. Now it is called the "non-infectious pandemic of the XXI century", because if earlier type 2 diabetes was considered an adult disease, now there are cases of children's disease. Every year there is more and more information about diabetes, but the incidence is still growing relentlessly. Therefore, at the moment, an important task is to prevent the risks of developing diabetes mellitus: screening aimed at early diagnosis of the disease.

Keywords: diabetes mellitus, risk factors, health, non-communicable pandemic, screening, early diagnosis.

Введение

Сахарный диабет (СД) – хроническое нарушение обмена веществ, характеризующееся стойкой гипергликемией. Болезнь связана с нарушением выработки инсулина и/или снижение сопротивляемости к периферическому действию инсулина. Это может вызывать поражение многих систем и органов, что приводит к развитию опасных для жизни осложнений. Наиболее частыми осложнениями являются макро и -микрососудистые осложнения, что может служить риском сердечно-сосудистых заболеваний. Поэтому так важно раннее предупреждение рисков развития сахарного диабета.

По данным исследований установлены ведущие причины основных ХНИЗ, которые являются предотвратимыми факторами риска, например, употребление табака при артериальной гипертензии, повышенный уровень глюкозы в крови и избыточный вес при ожирении.

На основании этиологии и патофизиологии выделяют две широкие формы диабета: диабет 1-го типа и диабет 2-го типа, причем на последний приходится около 90% всех случаев. В этой статье мы решили сосредоточиться на диабете 2 типа. Риск его возникновения существует в любом возрасте, но особенно ему подвержены пожилые люди. Симптомы могут развиваться в течение многих лет, что часто приводит к тому, что заболевание остается незамеченным и недиагностированным. Диагноз сахарного диабета часто бывает выявлен случайно и чаще обусловлен возникновением атеросклеротических бляшек, что и приводит к диабетическим осложнениям.

Состояние, вызванное сахарным диабетом, можно и нужно лечить путем изменения питания и увеличения физической активности. На более поздней стадии, заболевание требует фармакологического лечения сахароснижающими препаратами или инсулинотерапии.

Материалы и методы исследования

На фоне изменения образа жизни, данное заболевание приобретает масштабы эпидемии, поражая все большее число людей. К сожалению, сахарный диабет имеет серьезные последствия для здоровья человека, сокращая продолжительность жизни и значительно снижая ее качество. Факторы риска развития сахарного диабета 2 типа (1):

- Избыточный вес и ожирение: 60% больных сахарным диабетом имеют избыточную массу тела, а 20% страдают ожирением.

- Нездоровое питание: чрезмерное потребление сахара, насыщенных жиров и обработанных продуктов повышает риск развития диабета.

- Низкая физическая активность: отсутствие достаточной физической нагрузки снижает чувствительность организма к инсулину, повышая риск развития диабета.

- Генетическая предрасположенность.

- Некоторые заболевания органов и систем напрямую связаны с развитием диабета 2 типа. Данные патологии являются не частыми, но при этом и не редкими причинами данного заболевания, то есть заболевание может не развиваться у одного человека, но развиваться у другого с этим же заболеванием. Важно помнить, что эти заболевания являются главными факторами риска, так как провоцируют развитие или усугубление диабета 2 типа среди людей, которые к нему более предрасположены.

Последствия сахарного диабета: Сахарный диабет приводит к серьезным осложнениям, которые могут существенно сократить продолжительность жизни (2):

- Сердечно-сосудистые заболевания: диабет является основным фактором риска инфаркта миокарда, инсульта и других сердечно-сосудистых патологий.

- Диабетическая ретинопатия: поражение сетчатки глаза, которое может привести к потере зрения.

- Диабетическая нефропатия: поражение почек, которое может привести к почечной недостаточности.

- Диабетическая нейропатия: поражение нервной системы, которое может привести к потере чувствительности в конечностях, нарушению работы сердца и системы пищеварения.

В Казахстане, по данным Национального регистра на 2018 год, зарегистрировано 326449 пациентов с СД. За 10 лет количество страдающих диабетом в нашей стране выросло более чем в 2 раза. Еще в 2007 году диабет диагностировали у 140660 человек.

В 2019 году заболеваемость диабетом была следующей: самый высокий показатель регистрировался в Северо-Казахстанской (371,5), Восточно-Казахстанской (312,73), Костанайской (330,2), Карагандинской (278,1) Павлодарской (294,8), Акмолинской (277,1) области, и в г. Шымкенте (254,6); а в г. Астана, г. Алматы, и Алматинской областях наблюдался приближения этого показателя к республиканскому уровню, а в Мангистауской области (247,8) превышение. Самый низкий показатель – в Туркестанской (154,0), Жамбылской (273,5), Кызылординской (166,9) областях (3).

Критерии риска принято разделять на контролируемые и не контролируемые (4).

Профилактика сахарного диабета:

- Поддержание здорового веса.

- Соблюдение здорового питания с высоким содержанием фруктов, овощей и цельных зерен.

- Регулярная физическая активность не менее 150 минут в неделю.

- Отказ от курения.

– Контроль уровня глюкозы в крови, особенно если есть семейная история диабета или другие факторы риска.

Результаты исследования

В работе представлены результаты анкетирования по выявлению факторов риска сахарного диабета 2 типа в городской поликлинике г.Петропавловска

Цель: выявление факторов риска и скрытых симптомов сахарного диабета II типа у населения г.Петропавловск

Анкетирование прошло 1000 человек, из них Муж 1/3, Жен 1/2 имеют высокие факторы риска. (Приложение 1)

Таблица 1. Результаты анкетирования пациентов на базе КГП наПХВ «Первая городская поликлиника»

Пол	Возраст, лет										
	18-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70 лет и старше
Муж, %	10,1	21,76	17,65	10,12	12,84	32,54	17,12	57,2	58,34	32,91	54, 76
Жен, %	15,67	11,4	21,6	13,69	17,56	45,81	45,7	56,0	60,52	55,23	79,13
Итого, %	12,89	16,58	19,63	11,91	15,2	39,18	31,41	56,6	59,43	44,07	66,95

Факторы риска: стресс, избыточный вес, сниженная физ активность, несбалансированное питание, гипергликемия, хронические воспалительные процессы, курение, употребление алкоголя (5).

Стрессовое влияние как фактор риска.

Стресс – это естественная реакция нашего организма, которая возникает в ответ на физические, психологические или эмоциональные факторы, называемые стрессорами. В условиях стресса активизируется симпатическая нервная система, которая запускает реакцию «бей или беги». Ее основные гормоны – адреналин и норадреналин – повышают частоту сердечных сокращений, дыхания и кровяное давление, а также перенаправляют кровоток к скелетным мышцам и органам, участвующим в физической активности. Однако длительный и хронический стресс оказывает пагубное влияние на здоровье, в том числе на метаболизм глюкозы и регуляцию инсулина. Когда стресс становится хроническим, надпочечники начинают вырабатывать в больших количествах гормон кортизол, который является главным гормоном стресса. Кортизол обладает глюкокортикоидной активностью, то есть противодействует действию инсулина. Его основная функция – обеспечить организм энергией во время стресса, поэтому он направлен на повышение уровня глюкозы в крови (гипергликемию). Кортизол достигает этого, уменьшая поглощение глюкозы периферическими тканями, в частности скелетными мышцами, жировой тканью и печенью, а также стимулируя высвобождение глюкозы из печени в кровоток. Постоянное воздействие стресса и повышенные уровни кортизола приводят к хронической гипергликемии, которая со временем может привести к развитию инсулинорезистентности. Инсулин – это гормон, вырабатываемый поджелудочной железой, который отвечает за транспорт глюкозы из крови в клетки для использования в качестве источника энергии. При инсулинорезистентности клетки становятся менее чувствительными к инсулину и не могут эффективно поглощать глюкозу из крови (6). В результате, уровень глюкозы в крови остается высоким, что

может привести к развитию сахарного диабета 2 типа. Кроме того, длительный стресс может также влиять на выработку гормона роста, который необходим для роста и развития тканей, в том числе костей и мышц. Повышенные уровни кортизола могут подавлять секрецию гормона роста, что может замедлить рост и восстановление тканей, а также привести к потере мышечной массы. Таким образом, хронический стресс и повышенные уровни кортизола имеют значительное влияние на метаболизм глюкозы и регуляцию инсулина, увеличивая риск развития инсулинорезистентности и сахарного диабета 2 типа. Поэтому важно эффективно управлять стрессом посредством здоровых механизмов преодоления стрессовых ситуаций, таких как физические упражнения, техники релаксации и достаточный сон.

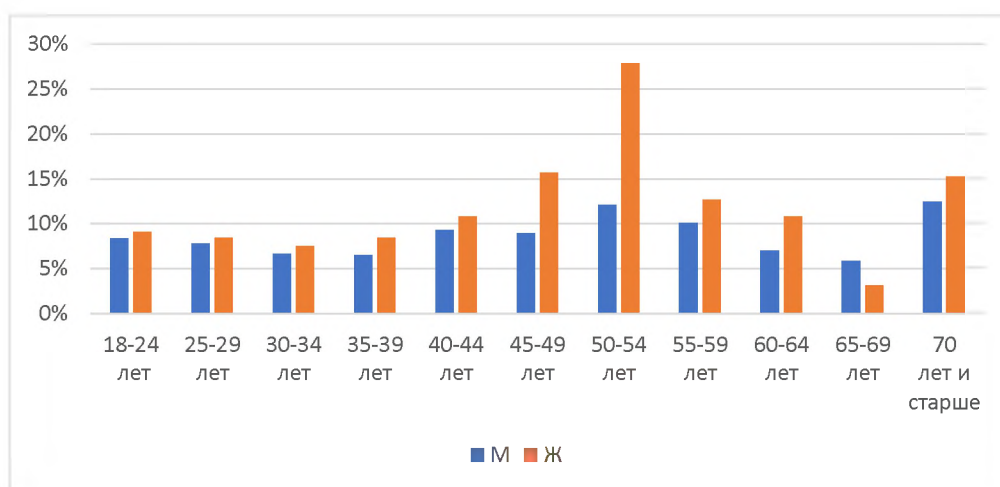


Рисунок 1. Результаты анкетирования пациентов по фактору стресса

Одним из важных факторов, предрасполагающих к развитию СД 2 типа является избыточный вес.

Избыток веса способен вызвать резистентность к выработке инсулина клетками поджелудочной железы, поэтому риск развития сахарного диабета 2 типа резко увеличивается по мере роста избыточной массы в организме человека. Риск выше, когда избыток жира накапливается внутри брюшной полости, а не под кожей. По статистическим данным избыток подкожной жировой клетчатки выявляется у 4 из 5 пациентов диагнозом СД 2 типа (3).

Каким образом жировая ткань позволяет спровоцировать резистентность организма к инсулину? Избыточное накопление жиров, постепенно приводит к возрастанию активности жирных кислот в периферической крови, а сами жирные кислоты постепенно снижают усвоение глюкозы, что вызывает устойчивость к инсулину в мышцах скелета. Помимо этого, у многих людей с ожирением сама жировая ткань способна выделять меньше гормона адипонектина, который снижает устойчивость к инсулину (7).

К тому же, избыток жировой ткани дополнительно выделяет цитокины – молекулы, сигнализирующие о воспалительном процессе, которые в свою очередь повышают устойчивость к инсулину. Все эти процессы в комплексе приводят к накоплению инсулина в крови, он не усваивается, тем самым еще больше способствует ослаблению и усугублению нарушенных функций бета-клеток.

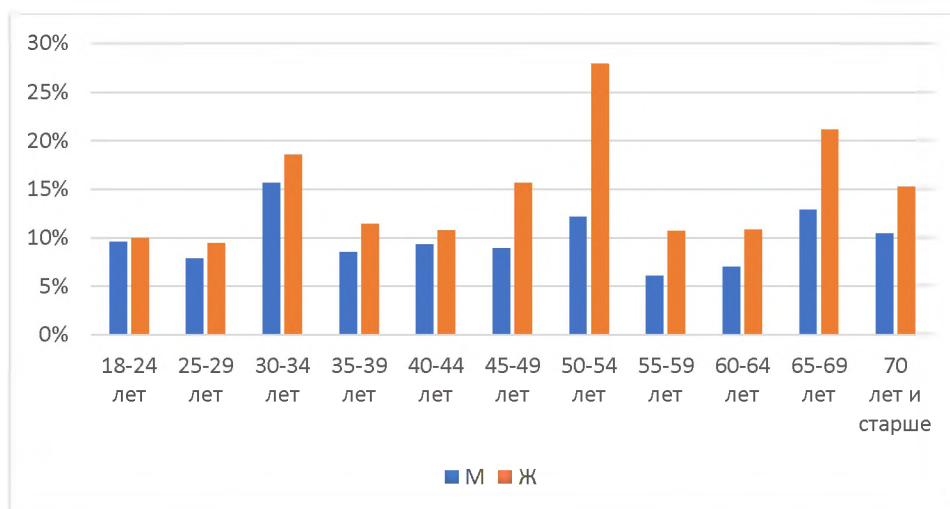


Рисунок 2. Результаты анкетирования пациентов по фактору риска избыточный стресс

Сниженная физическая активность является не менее важным фактором риска, способствующим развитию сахарного диабета 2 типа. Чаще всего это связано с тем, что люди, ведущие малоподвижный образ жизни, способны накапливать в мышечных клетках триглицериды, собственно, поэтому и происходит накопление избыточной жировой ткани.

Одним из самых сильных факторов в борьбе с развитием СД 2 типа является физическая активность. Именно регулярные физические нагрузки способны повышать расход жировой ткани, улучшать контроль уровня гликемии и предотвратить развитие сахарного диабета и его осложнений.

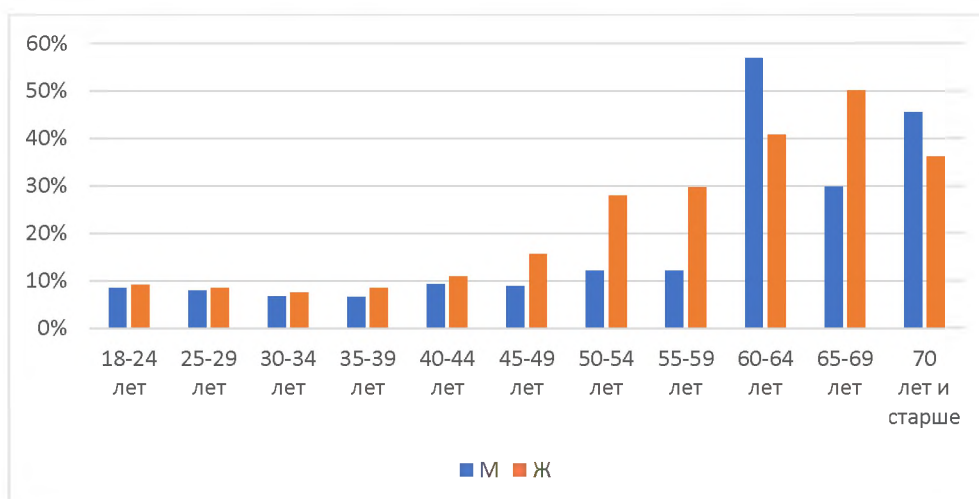


Рисунок 3. Результаты анкетирования пациентов по фактору риска - сниженная физическая активность

Несбалансированное питание.

Тип питания, где наблюдается высокое содержание жиров, но при этом низкое содержание клетчатки, прогнозирует развитие дислипидемии. Она, в свою очередь, усугубляет устойчивость к инсулину и предрасполагает к развитию СД 2 типа.

Повышенное употребление «быстрых» углеводов (гипергликемия).

Одним из самых контролируемых факторов риска развития сахарного диабета можно назвать прогрессирующую гликемию. Вызывается она избыточным потреблением продуктов повышенных содержанием углеводов, в том числе легкоусвояемых. Сахарный диабет в данном случае может развиваться в связи с тем, что скелетные мышцы и жировая ткань человека не способны усваивать большое количество глюкозы, поэтому перегружаются ей (8).

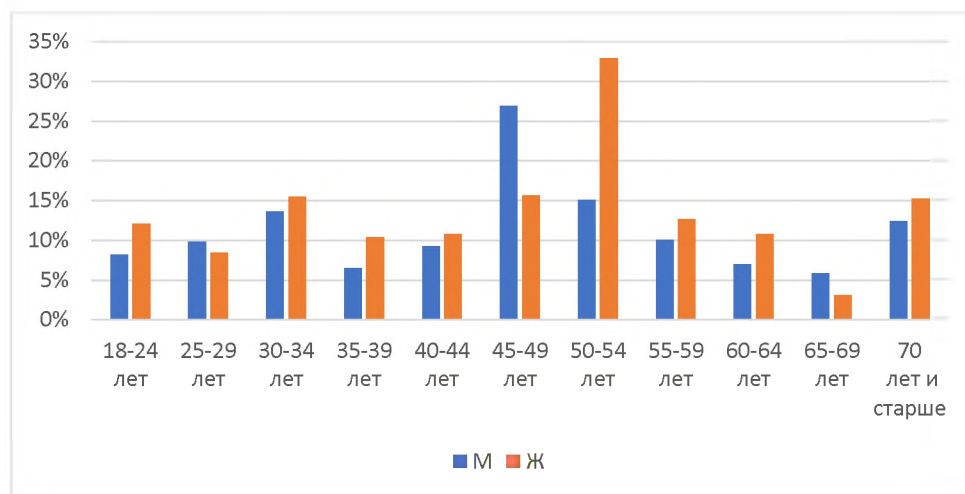


Рисунок 4. Результаты анкетирования по фактору риска – несбалансированное питание

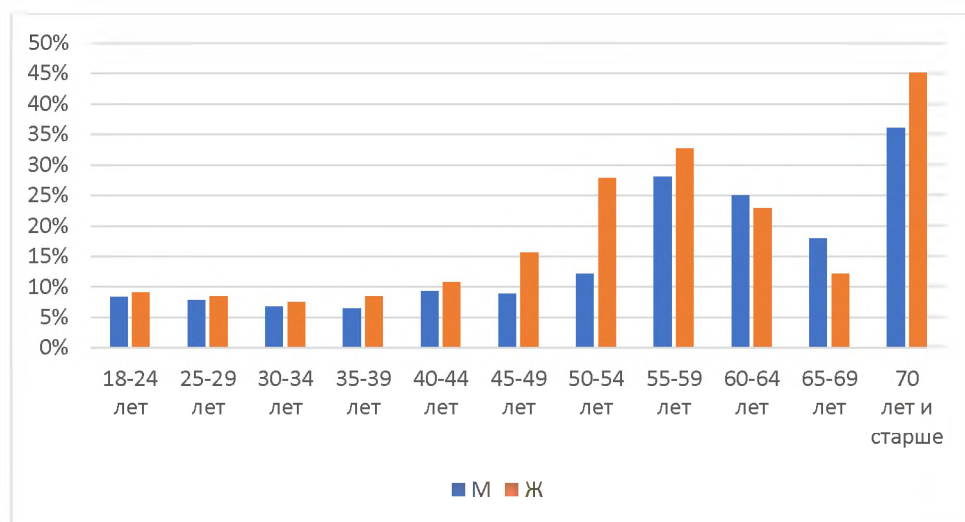


Рисунок 5. Результаты анкетирования по фактору риска- гипергликемия

Хронические воспалительные процессы.

При СД 2 типа работа иммунной системы изменяется почти полностью и развивается достаточно стойкая воспалительная реакция.

Лица, которые более подвержены постоянному эмоциональному и физическому стрессу, как правило, уже имеют воспалительный процесс в малой степени активности. Их кровь приобретает следующие показатели: повышенный уровень цитокинов, интерлейкина-6, С-реактивного белка. К тому же процесс воспаления запускает активность гормона АКТГ, который способен повышать активность кортизола. Сам

воспалительный процесс развивает устойчивость к инсулину путем увеличения в крови уровня глюкозы.

К тому же не стоит забывать о таких факторах риска, как курение и употребление алкоголя, что в совокупности с другими факторами наиболее чаще приводит к развитию сахарного диабета 2 типа (9).

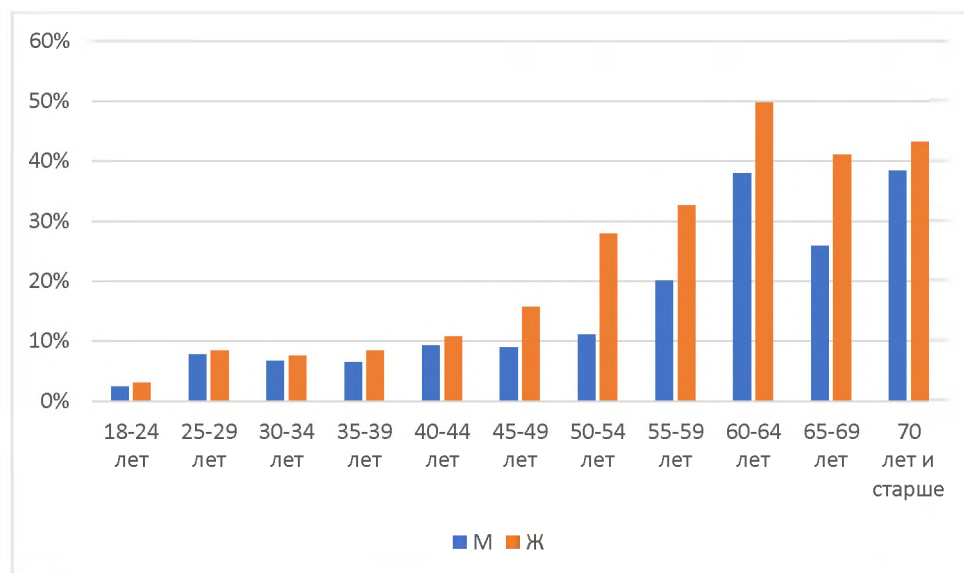


Рисунок 6. Результаты анкетирования пациентов по фактору риска – хронические воспалительные процессы

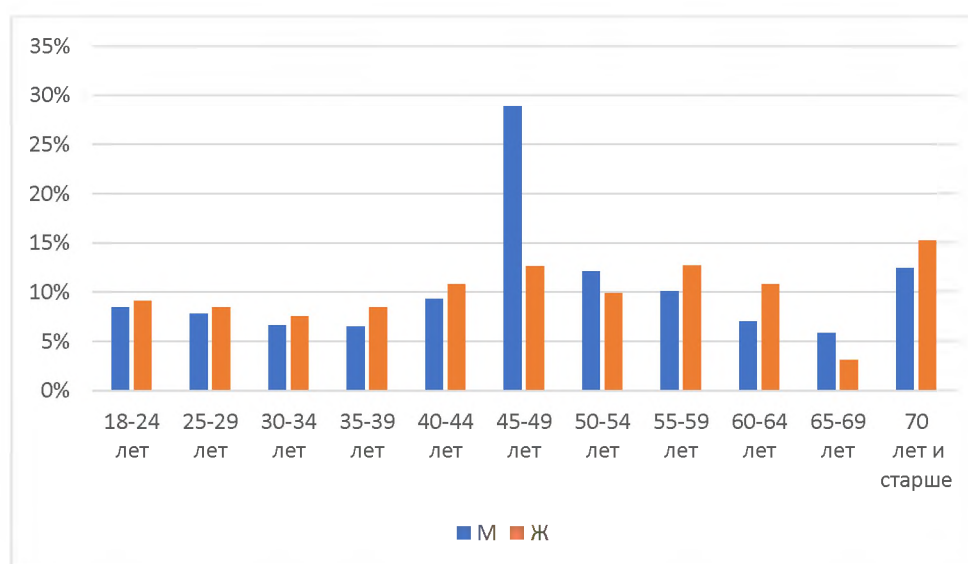


Рисунок 7. Результаты анкетирования по фактору риска – курение

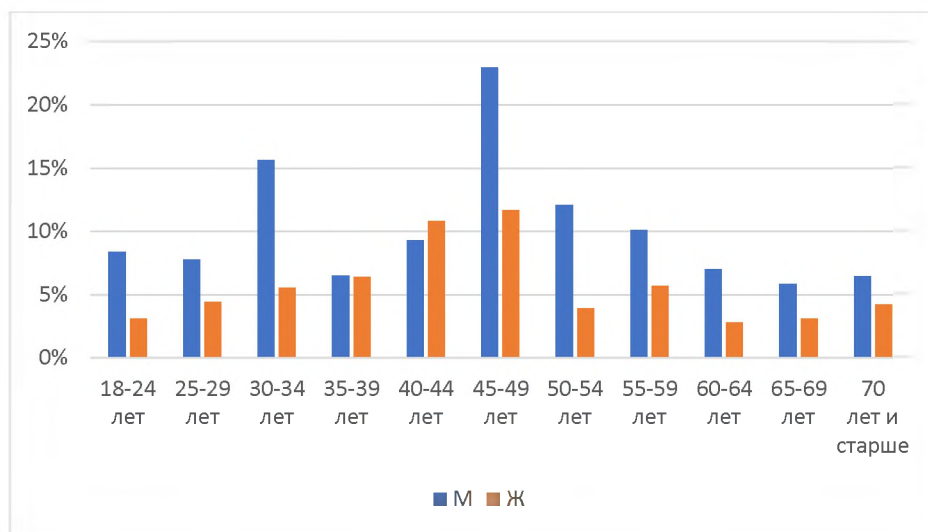


Рисунок 8. Результаты анкетирования по фактору риска – алкоголь

Заключение

Для подтверждения данных о наиболее явных факторах риска нами было проведено исследование в формате анкетирования среди пациентов КГП на ПХВ «Городская поликлиника №1» в городе Петропавловск, по адресу улица М. Ауэзова, 130. Результаты исследования описаны в статье в виде диаграмм.

Вывод: в результате исследования было произведено анкетирование пациентов для выявления факторов риска развития СД 2 типа. Анкетирование прошло 1000 человек, из них 1/3 часть мужчин и 2/3 женщин имеют высокие факторы риска развития сахарного диабета.

Образ жизни, включая питание, физическую активность, уровень стресса, сон и другие факторы, играют ключевую роль в управлении сахарным диабетом. Некоторые особенности образа жизни могут способствовать развитию диабета или ухудшить его течение, в то время как другие могут помочь контролировать уровень сахара в крови и предотвращать осложнения. Например, неправильное питание, богатое простыми углеводами и насыщенными жирами, может привести к ожирению и инсулинорезистентности, что увеличивает риск развития сахарного диабета 2 типа. Недостаток физической активности также может способствовать накоплению лишнего веса и ухудшению чувствительности к инсулину.

С другой стороны, здоровое питание, богатое овощами, фруктами, цельными зёрнами и белками, а также регулярная физическая активность могут помочь контролировать уровень сахара в крови, улучшить чувствительность к инсулину и снизить риск осложнений. А управление стрессом через методы релаксации, медитацию, физическую активность и поддержку социальной среды может быть важным для предотвращения диабета.

Таким образом, осознанный подход к образу жизни, включая здоровое питание, физическую активность, контроль веса и стресса, играет важную роль в профилактике и управлении сахарным диабетом. Следование здоровому образу жизни может значительно улучшить качество жизни людей с диабетом и помочь им предотвратить возможные осложнения.

На сегодняшний день важно не забывать о профилактике развития сахарного диабета, а самое главное – это исключить все ведущие факторы риска, как стресс,

избыточный вес, сниженная физическая активность, несбалансированное питание, гипергликемия, хронические воспалительные процессы, курение, употребление алкоголя.

Литература:

1. Сахарный диабет 1 типа. Что необходимо знать. Руководство для детей и их родителей / под ред. В.А. Петерковой, А.Ю. Майорова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 104 с.: ил. - DOI: 10.33029/9704-6910-1-DMT-2022-1-104. ISBN 978-5-9704-6910-1
2. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 10-й выпуск (дополненный). – М.; 2021. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12802>
3. Токтарова Н.Н., Базарбекова Р.Б., Досанова А.К. Распространенность сахарного диабета 2 типа среди взрослого населения Казахстана (результаты регистрового национального исследования NOMAD) // Medicine. – Almaty: 2017. – №6(180). – P. 43-51.
4. Сахарный диабет 2 типа. Руководство для пациентов / Е.В. Суркова, А.Ю. Майоров, О.Г. Мельникова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 160 с.: ил. - DOI: 10.33029/9704-6250-8-DMT2-2021-1-160.
5. Под научной редакцией: Митиша В.А., Пасхаловой Ю.С. Сахарный диабет, его осложнения и хирургические инфекции. Сборник научных трудов 4-го международного научно-практического конгресса 19-21 ноября 2019, г. Москва. – Москва: Издательство «Перо», 2019. – 108 с.
6. ВАДА - Всемирная антидопинговая программа. Медицинская информация для поддержки решений. Комитетов по ТИ-Сахарный диабет-Версия 4.2-Февраль-2020.
7. Диагностика и лечение сахарного диабета: учебно-методическое пособие / А.Р. Волкова [и др.]; под ред. Е.В. Шляхто. – СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2021. – 84 с.
8. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 10-й выпуск (дополненный). – М.; 2021. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12802> / дата обращения 12.09.2024 г.
9. ВОЗ, Первый глобальный доклад ВОЗ по проблеме сахарного диабета, 2016 г. <http://www.who.int/en/> дата обращения 12.09.2024 г

References:

1. Type 1 diabetes mellitus. What you need to know. A guide for children and their parents / edited by V.A. Peterkova, A.Yu. Mayorova. - 2nd ed., reprint. and add. - Moscow: GEOTAR-Media, 2022. - 104 p.: ill. – DOI: 10.33029/9704-6910-1-DMT-2022-1-104. ISBN 978-5-9704-6910-1
2. Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus/Edited by I.I. Dedov, M.V. Shestakova, A.Y. Mayorov. – 10th edition (expanded). – M.; 2021. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12802>
3. Toktarova N.N., Bazarbekova R.B., Dosanova A.K. Prevalence of type 2 diabetes mellitus among the adult population of Kazakhstan (results of the NOMAD register national study) // Medicine. – Almaty: 2017. – №6(180). – P. 43-51.
4. Type 2 diabetes mellitus. Guidelines for patients / E.V. Surkova, A.Y. Mayorov, O.G. Melnikova. - Moscow: GEOTAR-Media, 2021. - 160 p.: ill. - DOI: 10.33029/9704-6250-8-DMT2-2021-1-160.
5. Under the scientific editorship of: Mitisha V.A., Paskhalova Y.S. Diabetes mellitus, its complications and surgical infections. Collection of scientific papers of the 4th International Scientific and Practical Congress November 19-21, 2019, Moscow. – Moscow: Pero Publishing House, 2019. – 108 p.
6. WADA is the World Anti-Doping Program. Medical information to support decisions. TI Committees-Diabetes Mellitus-Version 4.2-February-2020.
7. Diagnosis and treatment of diabetes mellitus: an educational and methodological guide / A.R. Volkova [et al.]; edited by E.V. Shlyakhto. – St. Petersburg: RIC PSBGMU, 2021. – 84 p.
8. Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus / Edited by I.I. Dedov, M.V. Shestakova, A.Y. Mayorov. – 10th edition (expanded). – M.; 2021. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12802> / data obrashcheniya 12.09.2024 g.
9. WHO, The First WHO global report on diabetes mellitus, 2016 <http://www.who.int/en/> data obrashcheniya 12.09.2024 g.

АНКЕТА ПО ВЫЯВЛЕНИЮ САХАРНОГО ДИАБЕТА

1. Как часто вы испытываете чувство жажды? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
2. Как часто вы испытываете сухость во рту? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
3. Как часто вы испытываете сильную утомляемость? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
4. У вас бывает чувство голода даже после приема пищи? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
5. Как часто вы испытываете сонливость после еды? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
6. Бывают ли у вас мурашки в руках и ногах? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
7. Сколько раз в день вы ходите в туалет, чтобы помочиться? (0 – менее 4, 1 – 4-6, 2 – более 6 раз)
8. Перед сном вы испытываете чувство заторможенности? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
9. У вас часто бывает слабость и головокружение? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
10. Как часто вы испытываете зуд и сухость кожи? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
11. Как часто у вас бывает замедленное заживление ран и ссадин? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
12. Испытываете ли вы частое покалывание или онемение в ногах и руках? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
13. У вас часто бывает неясность мышления и проблемы с концентрацией? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
14. Как часто вы испытываете смутное зрение или двоение? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
15. Бывает ли у вас сильная боль или онемение в ногах или руках? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
16. Как часто у вас бывают судороги в ногах? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
17. У вас были эпизоды потери сознания или обморока? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
18. Испытываете ли вы часто сильные головные боли? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
19. Как часто вы испытываете сильную жажду в ночное время? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
20. У вас бывает чувство покалывания или онемения во рту или языке? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
21. У вас бывают головокружения при изменении положения тела (например, при вставании)? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
22. Какие ощущения вы испытываете после приема пищи с высоким содержанием углеводов? (0 – никаких, 1 – слегка повышенный аппетит, 2 – сильное ощущение голода, 3 – нарушение общего состояния)
23. Бывает ли у вас плохой запах изо рта? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
24. Как часто у вас бывают проблемы с засыпанием или беспокойный сон? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
25. Испытываете ли вы частые изменения настроения или эмоциональную нестабильность? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)
26. Как часто ваше сердце начинает быстро биться (тахикардия) без видимой причины? (0 – никогда, 1 – иногда, 2 – часто, 3 – постоянно)

Интерпретация результатов:

- больше 18 баллов: высокий риск развития сахарного диабета,
- 10-17 баллов: средний риск развития сахарного диабета,
- 0-9 баллов: низкий риск развития сахарного диабета.

Information about the authors:

Dolganova L.V. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: Lianadolganova2003@gmail.com;

Askerova G.T. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: Askerovagulzhanat@gmail.com;

Danilova D.V. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail danilovad200@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.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-35-42

УДК 676.084

МРНТИ 66.29.25

ПОЛУЧЕНИЕ СОЛЕЙ ЛИГНОСУЛЬФОНОВЫХ КИСЛОТ МЕТОДОМ СУЛЬФИТНОЙ ВАРКИ ОТРАБОТАННОЙ НЕКОНДЕНСАЦИОННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Карташева Э.Г.¹, Черепицкая О.С.¹, Жабина А.С.¹, Островная Д.Ю.^{1*}
Островной К.А.¹

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

* Автор для корреспонденции: darya_ostrovnaya@mail.ru

Аннотация

Данная статья посвящена получению солей лигносульфоновых кислот, методом сульфитной варки. Лигносультонаты важные органические соединения, которые обладают уникальными поверхностно-активными свойствами и широко применяются в различных отраслях. В статье анализируются основные этапы получения и отделения лигносульфонатов. Описываются возможности синтеза солей лигносульфоновых кислот и потенциал их применения в качестве добавок в водорастворимых лакокрасочных материалах. Показано положительное влияние содержания лигносульфоната на изменение поверхностного натяжения водно-акриловых дисперсий. На основании полученных результатов синтеза был рассчитан выход лигносульфоната натрия и произведен технико-экономический расчет стоимости затрат на производство 10 кг продукта.

Ключевые слова: соли лигносульфоновой кислоты, лигносульфонат натрия, сульфитная варка, неконденсационная древесина, поверхностная активность.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН КОНДЕНСАЦИЯЛАНБАҒАН СҮРЕКТІ СУЛЬФИТТІ ҚАЙНАТУ ӘДІСІМЕН ЛИГНОСУЛЬФОН ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ТҰЗДАРЫН АЛУ

Карташева Э.Г.¹, Черепицкая О.С.¹, Жабина А.С.¹, Островная Д.Ю.^{1*}
Островной К.А.¹

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

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

Аңдатпа

Бұл мақала сульфитті пісіру әдісімен лигносульфон қышқылдарының тұздарын алуға арналған. Лигносультонаттар бірегей беттік белсенді қасиеттері бар және әртүрлі салаларда кеңінен қолданылатын маңызды органикалық қосылыстар болып табылады. Мақалада лигносульфонаттарды алу мен бөлудің негізгі кезеңдері талданады. Лигносультон қышқылдарының тұздарын синтездеу мүмкіндіктері және оларды суда еритін бояу материалдарында коспалар ретінде қолдану мүмкіндігі сипатталған. Лигносультонат құрамының су-акрил дисперсияларының беттік керілуінің өзгеруіне оң әсері көрсетілген. Алынған синтез нәтижелеріне сүйене отырып, натрий лигносульфонатының шығымы есептелді және 10 кг өнімді өндіруге кететін шығындардың техникалық-экономикалық есебі жасалды.

Кілт сөздер: лигносульфон қышқылының тұздары, натрий лигносульфонаты, сульфитті қайнату, конденсацияланбайтын ағаш, беттік керілу.

PREPARATION OF LIGNOSULFONIC ACID SALTS BY SULFITE COOKING OF USED NON-CONDENSING WOOD

Kartasheva E.G.¹, Cherepetskaya O.S.¹, Zhabina A.S.¹, Ostrovnaya D.Yu.^{1*}
Ostrovnoy K.A.¹

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

**Corresponding author: darya_ostrovnaya@mail.ru*

Abstract

This article is devoted to the production of lignosulfonic acid salts by sulfite cooking. Lignosulfonates are important organic compounds that have unique surface-active properties and are widely used in various industries. The article analyzes the main stages of the preparation and separation of lignosulfonates. The possibilities of the synthesis of lignosulfonic acid salts and the potential of their use as additives in water-soluble paints and varnishes are described. The positive effect of the lignosulfonate content on the change in the surface tension of water-acrylic dispersions is shown. Based on the obtained synthesis results, the yield of sodium lignosulfonate was calculated and a technical and economic calculation of the cost of producing 10 kg of the product was performed.

Keywords: lignosulfonic acid salts, sodium lignosulfonate, sulfite cooking, non-condensing wood, surface tension.

Введение

Лигносульфонаты представляют собой сложные органические соединения, образующиеся при переработке древесины в процессе сульфитной варки целлюлозы. Эти вещества принадлежат к классу полимера, имеющего структуру на основе лигнина, и выступают в роли побочного продукта при варке древесины в щелочном или сульфитном растворе [1]. Лигносульфонаты натрия (ЛС_н) – натриевые соли лигносульфоновых кислот – благодаря своим уникальным свойствам нашли широкое применение в различных отраслях промышленности, особенно в качестве поверхностно-активных веществ (ПАВ), которые способствуют снижению поверхностного натяжения между различными фазами, улучшая взаимодействие компонентов в смеси [2-4]. Одной из важнейших функций лигносульфонатов как ПАВ является их способность к диспергированию и стабилизации суспензий, что делает их востребованными в строительной, нефтегазовой, горнодобывающей, химической и других отраслях [5; 6]. Лигносульфонаты применяются в качестве добавок в бетонные смеси, что позволяет улучшить их текучесть и предотвращает расслаивание при транспортировке и заливке. В нефтегазовой промышленности ЛС_н используются как диспергаторы буровых растворов и ингибиторы гидратации глинистых пород, повышая эффективность бурения [7]. Лигносульфонаты натрия обладают рядом уникальных свойств, которые обуславливают их применение: высокая биосовместимость, низкая токсичность, устойчивость к ультрафиолетовому излучению и химическая стойкость [8-11]. Эти свойства делают их экологически безопасным и многофункциональным материалом, подходящим для различных отраслей.

Существует множество предприятий, специализирующихся на производстве лигносульфонатов. В мировом масштабе крупные производители включают такие компании, как «Borregaard LignoTech» и «MeadWestvaco Corporation» (ныне часть Ingevity), которые используют современное оборудование для экстракции и очистки лигносульфонатов из отходов целлюлозно-бумажного производства [12]. В России и странах СНГ их также производят на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности, таких как «Сегежский ЦБК» и «Архангельский ЦБК».

В лабораторных условиях синтез лигносульфоната натрия возможен, хотя его сложность и специфика ограничивают масштаб [13]. Для этого процесса обычно используется модельный лигнин, получаемый из древесной биомассы (опилок и щепы), который затем подвергается химической модификации в условиях, аналогичных промышленной сульфитной варке. Преимущества лабораторного синтеза заключаются в возможности контролировать процесс, модифицировать условия реакции и получать продукт с заданными свойствами.

Целью настоящей работы являлось получение солей лигносульфоновых кислот путем сульфитной варки отбракованной некондиционной древесины.

Материалы и методы исследования

Для получения лигносульфата использовали отбракованную некондиционную древесину, предварительно измельченную циркулярной пилой до опилок размером 1-5 мм. Синтез производился в лабораторном автоклаве емкостью 0.3 дм³ (коэффициент заполнения по воде - 0.7) путем обработки опилок варочным раствором, содержащим сульфит натрия, гидроксид кальция [13]. При нагревании древесины с растворами бисульфита и свободной сернистой кислоты в лигнин вводятся сульфогруппы, которые взаимодействуя с катионами, содержащимися в пульпе, образуют хорошо растворимые в воде соли лигносульфоновых кислот – лигносульфонаты.

Количество сырья и условия проведения синтеза лигносульфоната натрия представлены в таблице 1.

Таблица 1. Расходы материалов для получения лигносульфоната натрия

m _{опилок} , г	m (Na ₂ SO ₃), г	m (CaO), г	m (BaCl ₂), г	V (H ₂ O _{дист}), мл	t, °C
67,5	45	37,5	36,2	975	120

Оптимальные режимы синтеза ЛС_н были определены предварительно [14].

Результаты исследования

Предварительно взвешанные массы заготовленных опилок, сульфита натрия, негашенной извести и дистиллированной воды помещали в автоклав и тщательно перемешивали до однородной массы. Автоклав герметизировали и устанавливали в сушильный шкаф, предварительно разогретый до 120°C на 180 минут. По окончании заданного времени автоклав извлекали и оставляли при комнатной температуре до полного остывания. Пульпу количественно извлекали и дополнительно обрабатывали 500 мл воды. Полученную суспензию выдерживали в течение 24 часов при температуре 20°C. В процессе отстаивания дисперсная система расслаивалась с образованием осветленного слоя, содержащего необходимый лигносульфонат натрия и осадок смеси нерастворимых неорганических солей с остатками древесных отходов. Для отделения фильтрата проводили декантирование и вакуумную фильтрацию суспензии с последующим объединением объемов растворов.

Полученный раствор упаривали до 1/3 исходного объема при температуре 50°C до обретения насыщенной темно-коричневой окраски. Избыток сульфит аниона удаляли методом кондуктометрического осадительного титрования. В качестве осадителя на сульфит ион использовали катионы бария. Методика эксперимента заключалась в порционном добавлении по 0,1 мл насыщенного раствора хлорида бария (36,2 г на 100 мл). Контроль осаждения осуществляли кондуктометрически по изменению характера зависимости удельной электропроводности от объема доваемого титранта (Рисунок 1). Окончанием реакции является резкий скачек электропроводности.



Рисунок 1. Раствор лигносульфоната натрия после упаривания

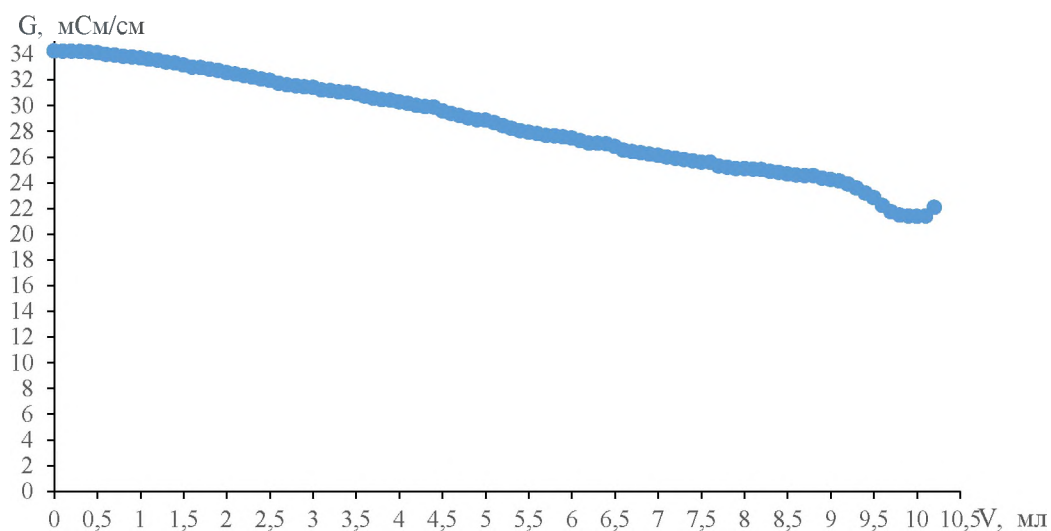


Рисунок 2. Кривая кондуктометрического титрования раствора ЛС_н хлоридом бария

На следующем этапе синтеза оттитрованный раствор декантировали и фильтровали на воронки Шотта. После фильтрования раствор полностью упаривали досуха при температуре 50°C (Рисунок 3).



Рисунок 3. Полученный лигносульфонат натрия

Выход лигносульфоната натрия находили гравиметрическим методом и рассчитывали по уравнению (1).

$$W = (100 - m_{\text{ЛС}}) / m_0, \quad (1)$$

где W – выход лигносульфоната, %;
 $m_{\text{ЛС}}$ – масса синтезированного ЛС, г;
 m_0 – масса опилок, г.

Масса высушенного ЛС_н составила 14,85 г. Таким образом, выход синтезированного лигносульфоната из березовых опилок составил 22%.

Оценку поверхностных свойств синтезированного лигносульфоната осуществляли в водно-акриловых дисперсиях, применяемых в качестве пленкообразующего при производства водорастворимых лакокрасочных материалов.

В опытах варьировали концентрацию синтезированного ЛС и содержание акрилового пленкообразующего. В качестве критерия оценки поверхностных свойств выбрали показатель поверхностного натяжения на межфазной границе жидкость-газ. Изотермы поверхностного натяжения бинарной и тройных систем представлены на рисунке 4.

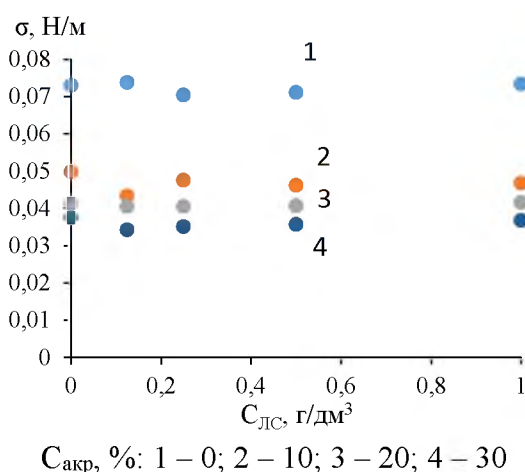


Рисунок 4. Изотермы поверхностного натяжения растворов «Вода-ЛС» и «Вода Акрил-ЛС»

Установлено, что исследуемом интервале концентраций 0,125-1,00 г/дм³ синтезированный лигносульфат проявляет слабые поверхностные свойства в воде (Рисунок 4, зависимость 1). Минимальное значение поверхностного натяжения составило всего 0,07 Н/м² при концентрации 0,2 г/дм³.

Присутствие акриловой дисперсии усиливает поверхностные свойства лигносульфоната (Рисунок 4, зависимости 2, 3, 4) и достижение минимальных значений сигма достигается при меньших расходах лигносульфоната (0,0125 г/дм³).

Обсуждение

На основании полученных результатов синтеза был произведен технико-экономический расчет стоимости затрат на производство 10 кг лигносульфоната натрия. Для этого была определена стоимость расходов на всем этапе производства (Таблица 2).

Таблица 2. Общая стоимость реактивов и электроэнергии для синтеза лигносульфоната натрия

Na ₂ SO ₃ , тг/кг	CaO, тг/кг	BaCl ₂ , тг/кг	H ₂ O _{дист.} , тг/л	Э, тг/кВт·ч
590	755	6463	676	18,66

На основании данных таблицы 2 рассчитали расходы на производство партии лигносульфоната натрия (Таблица 3).

Таблица 3. Расходы на производство 10 кг лигносульфоната натрия

Na ₂ SO ₃ , тг	CaO, тг	BaCl ₂ , тг	H ₂ O _{дист.} , тг	Э, тг	Итого, тг
26.263	18.855	156.902	227.609	1.040.404	1.470.033

Заключение

Таким образом, результаты проведенного исследования указывают на возможность применения отбракованной некондесационной древесины для получения солей лигносульфонофх кислот путем обработки опилок варочным раствором, содержащим сульфит натрия, гидроксид кальция. Основными стадиями получения являются высокотемпературная сульфитная варка, вакуумная фильтрация, удаление избытков реагентов осадительным кондуктометрическим титрованием и мягкое упаривание полученного фильтрата досуха. Выход лигносульфонового продукта составил 22%, а затраты на производство 10 кг продукции 1.470.033 тенге.

Литература:

- Муравицкая Н.В., Луговицкая Т.Н., Сергазина С.М. «Физико-химические основы лигносульфонатов и технологические аспекты применения их в качестве поверхностно-активных веществ» Евразийский Союз Ученых, по. 8-5, 2014, pp. 31-33.
- Тептерева Г.А., Пахомов С.И., Четвертнева И.А., Каримов Э.Х., Егоров М.П., Мовсумзаде Э.М., Евстигнеев Э.И., Васильев А.В., Севастьянова М.В., Волошин А.И., Нифантьев Н.Э., Носов В.В., Докичев В.А., Бабаев Э.Р., Роговина С.З., Берлин А.А., Фахреева А.В., Баулин О.А., Колчина Г.Ю., Воронов М.С., Староверов Д.В., Козловский И.А., Козловский Р.А., Тарасова Н.П., Занин А.А., Кривобородов Е.Г., Каримов О.Х., Флид В.Р., Логинова М.Е. Возобновляемые природные сырьевые ресурсы, строение, свойства, перспективы применения. Известия вузов. Химия и химическая технология, 2021, Т.64, Вып. 9, 4-121. <http://ctj-isuct.ru/article/view/3787/2234>.
- Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение. - СПб: Профессия, 2004. - 240 с.
- Komisarz K., Majka T.M., Pielichowski K. Chemical transformation of lignosulfonates to lignosulfonamides with improved thermal characteristics. Fibers 2022, 10(2), 20; <https://doi.org/10.3390/fib10020020>.
- Сарканена К.В., Людвиг К.Х. Лигнины (структура, свойства и реакции). – М.: Лесная промышленность, 1975. –105 с.
- Чудаков М.И. Промышленное использование лигнина. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 23 с.
- Куляшова И.Н., Бадикова А.Д., Сафина А.Р. «Модифицирование лигносульфоната натрия синтезированным олигомером на основе акриламида и лимонной кислоты» Башкирский химический журнал, vol. 29, no. 2, 2022, pp. 60-64.
- Ахтямов Э.К., Тептерева Г.А., Мовсумзаде Э.М., Шаммазов А.М. «Гидрофилизирующие свойства анионного ПАВ - лигносульфоната натрия» Промышленное производство и использование эластомеров, no. 3-4, 2022, pp. 17-21. doi:10.24412/2071-8268-2022-3-4-17-21.
- Дюрягина А.Н., Козик Д.Ю., Островной К.А., Сурлева А.Р. Физико-химические аспекты поверхностно-активных свойств лигносульфонатов. - Вестник Северо-Казахстанского Университета им. М. Козыбаева. 2021; (3 (52)):7-12. <https://doi.org/10.54596/2309-6977-2021-3-7-12>

10. Glasser, W.G., Sarkanen, K.V. «Lignin: Properties and Materials». American Chemical Society, 1989.
11. Borregaard –устойчивый биоперерабатывающий завод – [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://www.borregaard.com/product-areas>.
12. Гулова Д.Д., Пономарёва Т.А., Островная Д.Ю. Оптимизация получения лигносульфонатов из отходов деревообработки сосны. «Молодежь и наука - 2024: двигатель настоящего и залог успешного будущего»: материалы международной научно-практической конференции: Т. 1. – Петропавловск: СҚУ им. М. Козыбаева, 2024. – С. 432-435.
13. Островная Д.Ю., Дюрягина А.Н., Островной К.А., Луценко А.А. Оптимизация режимов синтеза водорастворимых сульфопроизводных лигнина из отходов древесины // Известия ТПУ. Инжиниринг георесурсов. (в печати).

References:

1. Muravitskaya, N.V., Lugovitskaya, T.N., and Sergazina, S.M. "Physico-Chemical Fundamentals of Lignosulfonates and Technological Aspects of Their Application as Surfactants." Eurasian Union of Scientists, no. 8-5, 2014, pp. 31-33.
2. Teptereva, G.A., Pakhomov, S.I., Chetvertneva, I.A., Karimov, E.Kh., Egorov, M.P., Movsumzade, E.M., Evstigneeva, E.I., Vasiliev, A.V., Sevastyanova, M.V., Voloshin, A.I., Nifantiev, N.E., Nosov, V.V., Dokichev, V.A., Babaev, E.R., Rogovina, S.Z., Berlin, A.A., Fakhreeva, A.V., Baulin, O.A., Kolchina, G.Yu., Voronov, M.S., Staroverov, D.V., Kozlovsky, I.A., Kozlovsky, R.A., Tarasova, N.P., Zanin, A.A., Krivoborodov, E.G., Karimov, O.Kh., Flid, V.R., and Loginova, M.E. "Renewable Natural Raw Materials: Structure, Properties, and Application Perspectives." – Izvestiya Vuzov. Chemistry and Chemical Technology, vol. 64, no. 9, 2021, pp. 4-121. <http://ctj-isuct.ru/article/view/3787/2234>.
3. Lange, K.R. Surface-Active Substances: Synthesis, Properties, Analysis, Application. - St. Petersburg: Profession, 2004. - 240 pp.
4. Komisarz, K., Majka, T.M., and Pielichowski, K. "Chemical Transformation of Lignosulfonates to Lignosulfonamides with Improved Thermal Characteristics." Fibers, vol. 10, no. 2, 2022, p. 20. <https://doi.org/10.3390/fib10020020>.
5. Sarkanen, K.V., and Ludwig, C.H. Lignins: Structure, Properties, and Reactions. Moscow: Forest Industry, 1975. 105 pp.
6. Chudakov, M.I. Industrial Use of Lignin. Moscow: Forest Industry, 1983. 23 pp.
7. Kulyashova, I.N., Badikova, A.D., and Safina, A.R. "Modification of Sodium Lignosulfonate by Synthesized Oligomer Based on Acrylamide and Citric Acid." *Bashkir Chemical Journal, vol. 29, no. 2, 2022, pp. 60-64.
8. Akhtyamov, E.K., Teptereva, G.A., Movsumzade, E.M., and Shammazev, A.M. "Hydrophilizing Properties of Anionic Surfactant – Sodium Lignosulfonate." Industrial Production and Use of Elastomers, no. 3-4, 2022, pp. 17-21. <https://doi.org/10.24412/2071-8268-2022-3-4-17-21>.
9. Duryagina, A.N., Kozik, D.Yu., Ostrovnoy, K.A., and Surleva, A.R. "Physicochemical Aspects of Surfactant Properties of Lignosulfonates." Bulletin of North Kazakhstan University named after M. Kozybayev, 2021, no. 3 (52), pp. 7–12. <https://doi.org/10.54596/2309-6977-2021-3-7-12>.
10. Glasser, W.G., and Sarkanen, K.V. Lignin: Properties and Materials. American Chemical Society, 1989.
11. Borregaard – Sustainable Bioprocessing Plant. [Online Resource] Available at: <https://www.borregaard.com/product-areas>.
12. Gulova, D.D., Ponomareva, T.A., and Ostrovnaya, D.Yu. "Optimization of Lignosulfonate Production from Pine Wood Waste." Youth and Science-2024: Engine of the Present and Key to a Successful Future, International Scientific and Practical Conference Proceedings, vol. 1, Petropavlovsk: NKU named after M. Kozybayev, 2024, pp. 432-435.
13. Ostrovnaya, D.Yu., Duryagina, A.N., Ostrovnoy, K.A., and Lutsenko, A.A. "Optimization of Synthesis Conditions of Water-Soluble Lignin Sulfoderivatives from Wood Waste." Izvestiya TPU. Engineering of Georesources. (In press).

Information about the authors:

Kartasheva E.G. – student of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: kartasheva.erika@bk.ru;

Cherepitskaya O.S. – student of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: cherepitskaya_olesya_2005@mail.ru;

Zhabina A.S. – student of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: azabina74@gmail.com;

Ostrovnaya D.Yu. – corresponding author, Master's student of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: darya_ostrovnaya@mail.ru;

Ostrovnoy K.A. – Master of Science, Senior Lecturer, Department of Chemistry and Chemical Technology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: kostrovnoy@mail.ru.

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ /
BIOLOGICAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-43-50

UDK 598.422.1

IRSTI 68.39.37

OOLOGICAL PARAMETERS AND NEST-BUILDING CHARACTERISTICS
OF THE BLACK-HEADED GULL (LARUS RIDIBUNDUS) IN THE TERRITORY
OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

Zuban I.A.^{1*}, Lunyov V.S.¹, Suindykov B.M.¹, Timoshenko A.Yu.², Dmitriyev P.S.¹

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

²*Kazakhstan Association for Biodiversity Conservation, Kostanay, Kazakhstan*

**Corresponding author: zuban_ia@mail.ru*

Abstract

The article presents the results of a study on the nesting biology of the Black-headed Gull (*Larus ridibundus*) in the North Kazakhstan region. The research covers the spatial distribution of nests, their structural features and parameters, as well as the oomorphic characteristics of eggs. It was shown that the nesting density decreases from the center of the colony to the periphery, which is due to competition for space and the advantages of collective protection against predators. The average nest diameter, diameter, and depth of the nest cup demonstrated moderate to high variability, reflecting adaptation to the climatic conditions of the region. Comparison of construction parameters and materials used with other parts of the range revealed significant differences caused by the ecological characteristics of the habitat. The oomorphic analysis of eggs showed variability in the length, width, and volume of eggs, which also correlates with regional conditions. Egg coloration ranged from brownish to greenish hues, providing camouflage against predators. The obtained data underscore the significance of ecological factors in shaping the nesting and reproductive characteristics of the Black-headed Gull.

Keywords: Black-headed Gull, oological parameters, shape index, nesting characteristics, color variability, North Kazakhstan, nest location.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ҚАРАБАСЫ
(LARUS RIDIBUNDUS) ҚАНАТТЫЛАРДЫҢ ООЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІ
МЕН ҰЯ САЛУ СИПАТТАМАЛАРЫ

Зубань И.А.^{1*}, Лунёв В.С.¹, Суиндыков Б.М.¹, Тимошенко А.Ю.², Дмитриев П.С.¹

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

²*Қазақстан биоалуантүрлілікті сақтау ассоциациясы, Қостанай, Қазақстан*

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

Аңдатпа

Мақалада Солтүстік Қазақстан облысындағы көлді шағала (*Larus ridibundus*) ұясының биологиясына жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері ұсынылған. Зерттеу бойынша ұялардың кеңістікте таралуын, құрылымдық ерекшеліктері мен параметрлерін, сонымен қатар жұмыртқалардың ооморфологиялық сипаттамаларын қамтиды. Ұялардың тығыздығы колонияның ортасынан шетіне қарай азаятыны, орынға деген бәсекелестік және жыртқыштардан ұжымдық қорғаныс артықшылықтарымен түсіндіріледі. Ұяның орташа диаметрі, ұя табағының диаметрі мен тереңдігі орташа және жоғары өзгергіштікті көрсетіп, бұл аймақтың климаттық жағдайына бейімделуін сипаттайды. Ұя құрылымының параметрлері мен пайдаланылған материалдардың басқа бөліктерімен салыстырылуы экологиялық ерекшеліктерге байланысты елеулі айырмашылықтарды анықтады. Жұмыртқалардың ооморфологиялық талдауы олардың ұзындығы, ені мен көлемінің өзгергіштігі аймақтық жағдайлармен байланысты екенін

көруге болады. Жұмыртқалардың түсі қоңырдан жасылға дейін өзгеріп, жұртқыштардан жасыруға мүмкіндік береді. Алынған деректер бойынша көлді шағаланың ұя салу және көбею сипаттамаларын қалыптастыруда экологиялық факторлардың маңыздылығын атап көрсетеді.

Кілт сөздер: Көл шағаласы, оологиялық параметрлер, пішін индексі, ұялық сипаттамалар, түс өзгергіштігі, Солтүстік Қазақстан, ұялардың орналасуы.

ООЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ГНЕЗДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ (*LARUS RIDIBUNDUS*) НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Зубань И.А.^{1*}, Лунёв В.С.¹, Суиндыков Б.М.¹, Тимошенко А.Ю.², Дмитриев П.С.¹

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

²Казахская ассоциация сохранения биоразнообразия, Костанай, Казахстан

*Автор для корреспонденции: zuban_ia@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты исследования гнездовой биологии озерной чайки (*Larus ridibundus*) в Северо-Казахстанской области. Исследование охватывает пространственное распределение гнёзд, их конструктивные особенности и параметры, а также ооморфологические характеристики яиц. Показано, что плотность размещения гнёзд уменьшается от центра колонии к периферии, что обусловлено конкуренцией за места и преимуществами коллективной защиты от хищников. Средний диаметр гнезда, диаметр и глубина лотка продемонстрировали умеренную и высокую изменчивость, отражающую адаптацию к климатическим условиям региона. Сравнение строительных параметров и используемых материалов с другими частями ареала выявило значительные различия, обусловленные экологическими особенностями мест обитания. Ооморфологический анализ яиц показал вариабельность длины, ширины и объема яиц, что также коррелирует с региональными условиями. Окраска яиц варьировала в диапазоне от бурых до зеленоватых оттенков, обеспечивая маскировку от хищников. Полученные данные подчеркивают значимость экологических факторов в формировании гнездовых и репродуктивных характеристик озерной чайки.

Ключевые слова: Озёрная чайка, оологические параметры, индекс формы, гнездовые характеристики, изменчивость окраски, Северный Казахстан, расположение гнёзд.

Introduction

The Black-headed Gull (*Larus ridibundus*) is a common migratory bird that nests across Kazakhstan, except in arid regions. It inhabits a wide range of inland water bodies (freshwater and saline lakes, rivers, ponds) with abundant emergent vegetation. In our country, it appears during the spring snowmelt period (flood season) or shortly before it. The gulls arrive in groups of 5–10 individuals or flocks of up to 50 birds. Some arrive already paired, while others form pairs within and around the colony. During the breeding season, they form colonies, some of which may persist for decades, while others last only one or two seasons. Often, they form joint colonies with other gull species. The stability of the colony depends on the preservation of its habitat. Most adult birds return to the colony annually, though some may relocate to more or less distant areas [1-3]. Although this species is well-studied in Kazakhstan, specific studies on the oology and nesting characteristics in North Kazakhstan have not been conducted [4]. This region is rich in surface waters, which in their structure and hydrological regime characteristics are suitable for the habitat of this species [5]. Therefore, in 2024, we conducted a study to examine the nesting site distribution, nest-building characteristics, and oological parameters of Black-headed Gulls in North Kazakhstan.

Materials and Methods

Information on nest site distribution, nest-building characteristics, and oological parameters was collected from May 10 to May 15, 2024, at a temporary water body located 1 kilometer south of the village of Lugovoe in the Yesil District (Figures 1–2). The colony survey was conducted by walking through the colony area using waders. All nests found ($n=26$) were measured using a mechanical tape measure with an accuracy of 1 cm. Egg measurements were taken with an electronic caliper with an accuracy of 0.1 mm. Nest-building parameters, nest placement, and oological parameters of the eggs were recorded in a field diary for further organization and calculation. Photographs of the nests were also taken.

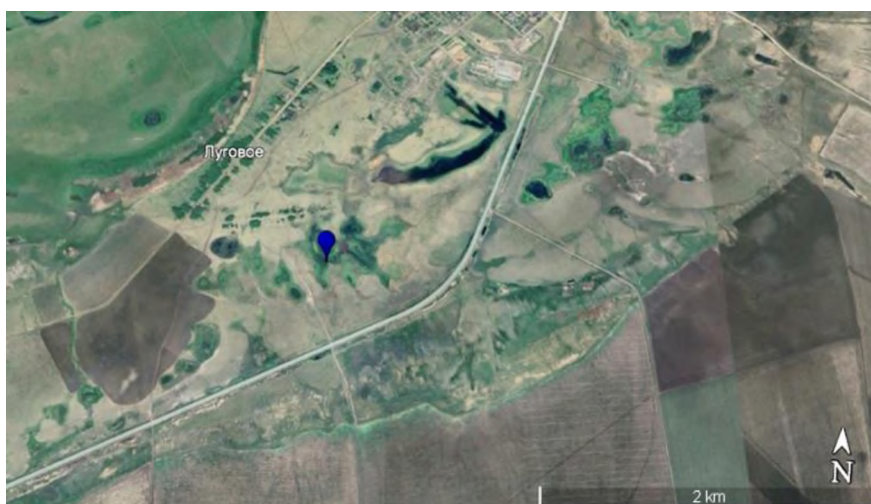


Figure 1. Study Site Location



Figure 2. General View of the Black-headed Gull Colony

To work with oological data, the following indicators were used:

Shape Index (I) $I=100*B/L$

Egg Volume (V) $V=0.51*L*B^2[6]$, where L is the length of the egg and B is the width of the egg.

The egg shape index is a measure that defines the shape of the egg and is used in assessing its quality. The index is calculated as the ratio of the egg's transverse diameter to its longitudinal

diameter, expressed as a percentage. An excessively elongated egg has a shape index close to 50%, while a rounder egg approaches 100% [6].

All calculations were performed using Microsoft Excel 2019. Statistical analysis of the variability in nest placement, nest-building characteristics, and oological parameters was conducted using the following methods: calculating and comparing mean parameter values with statistical error, calculating maximum and minimum parameter values, calculating the coefficient of variation, and calculating the shape index.

Results and Discussion

The Black-headed Gull nests in colonies with a high degree of variability in nest density; in some cases, a colony may consist of only a few nests [1]. The distance between nests can vary depending on whether they are located in the center of the colony or at its edge. In the studied colony, one of the main factors influencing nest density was the availability of nesting sites, which, in our case, was provided by remnants of last year's lake reeds (*Schoenoplectus lacustris*).

Analysis of the data showed that the average distance between nests in the colony was 4.14 meters. Minimum distances were recorded in the central part of the colony, where 10 nests were located between 0.1 and 3 meters apart. Moving towards the periphery, the distance between nests increased: 11 nests (44%) were located between 3 and 6 meters apart. At the edge of the colony, distances were even greater, with five nests (16%) more than 6 meters apart, and the maximum recorded distance was 15.3 meters. Overall, the spatial structure of the colony shows a clear trend characteristic of many colony-nesting birds: nest density decreases from the center to the periphery, indicating a lower degree of spatial competition at the edge compared to the center. The high nest density in the center of the colony can be attributed to the benefits of predator protection. Nests are closer together in the center, which enhances collective defense and communication of danger. These findings align with recent studies that indicate some colony-nesting bird species can directly influence predator visit frequency in these areas, reducing the risk to offspring through the group defense effect [8-9].



Figure 3. Internal Structure of the Black-headed Gull Nest Cup with Lining of Thin Grass and Reed Stems



Figure 4. External View of the Black-headed Gull Nest Using Lake Reed



Figure 5. External View of the Black-headed Gull Nest Using Stems of Narrow-leaved Cattail and Lake Reed

All surveyed nests in the colony had a uniform structure. The Black-headed Gulls used remnants of lake reeds as a base, and the nest-building material consisted of stems of rigid emergent vegetation, primarily narrow-leaved cattail (*Typha angustifolia*) and lake reeds. Finer

stems of the same cattail or reeds, as well as various grasses growing in the coastal zone of the waterbody, were used as lining for the nest cup (Figures 3-5).

Similar nest-building methods and materials have been noted in other regions within the Black-headed Gull's nesting range. According to V. Ryabitsev, in the Ural and Western Siberia regions, the Black-headed Gull nests in various inland water bodies with extensive, hard-to-reach shallow waters overgrown with sedges and reeds. Dry reed bushes here serve as a foundation for nests, which is explained by the availability and durability of these natural materials. Dry reed stems provide reliable support, while grass and leaves offer insulation that helps retain heat and provides effective nest camouflage [12].

For the study of the Black-headed Gull's nest-building characteristics (n=26), parameters such as nest diameter, cup diameter, and cup depth were measured. The obtained data are presented in Table 1.

Table 1. Nest-building Parameters of Black-headed Gull Nests

Parameters	Mean Value (M)	± m, Stat. Error	Min	Max	CV, %
Nest diameter, cm	40,6	9,5	23	70	23,3
Tray diameter, cm	13,3	1,7	9	16	12,9
Tray depth, cm	3,7	0,7	2	5,8	19,0

The results of the statistical analysis indicate that the diameter of the examined nests, with an average value of 40.6 ± 9.5 cm, ranged from 23 to 70 cm, and the coefficient of variation was 23.3%. This indicates high variability in this parameter and may suggest individual preferences of the birds when building their nests. The average cup diameter was 13.3 ± 1.7 cm, with a coefficient of variation of 12.9%, which suggests low variability and reflects strict biological constraints on the size of the cup, ensuring optimal conditions for egg incubation. The cup depth in the examined nests ranged from 2 to 5.8 cm, with an average of 3.7 cm and a coefficient of variation of 19.0%, demonstrating moderate variability in this parameter. This moderate variability may be explained by adaptation to different microclimatic conditions, such as variations in humidity depending on the nest's height above the water surface. Thus, these indicators reflect both the flexibility and stability of the nest's structural characteristics, ensuring a balance between stable conditions for offspring development and adaptation to the external environment. Comparison of the nest parameters of the Black-headed Gull across different parts of its range revealed significant differences. Our data show a range of nest diameters from 23 to 70 cm, which is considerably smaller than those observed at Lake Semiz-Bugu (65–85 cm) [1], but partially overlaps with the results from Chelyabinsk Region (28–61 cm) [10]. The cup diameter in our observations (9–16 cm) is consistent with Ju. Lamekhov's data (12–18 cm), though our lower limit is smaller. V. Gavrin noted a larger cup diameter (17–19 cm), while the data from A. Kydryaev [11] from mountain lakes in Kyrgyzstan (12.3–13.5 cm) are consistent with our findings. The cup depth in the nests we studied ranged from 2 to 5.8 cm, which is wider than in Chelyabinsk Region (3–5.5 cm), but smaller than at Lake Semiz-Bugu (5–8 cm) and in the mountain lakes of Kyrgyzstan (5.2–6.8 cm).

Thus, comparing our data with results from different regions highlights significant variations in nest sizes and their components. These differences may be explained by the diversity of habitat conditions, availability of building materials, and specific ecological factors in each region.

These differences emphasize the importance of studying the ecological conditions that influence nest construction and parameters of colonial-nesting birds in different parts of their range.

For studying the oomorphological parameters, we used a sample that included 71 eggs. The study examined parameters such as length, width, volume, and shape index (Table 2). The studied clutches of Black-headed Gulls mainly consisted of three eggs (22 clutches), which accounted for 84.6% of the total. However, there were also clutches with one egg (3 clutches, 11.54% of the total) and one clutch with two eggs (3.8% of the total). The average number of eggs per clutch was 2.73 eggs per nest.

Table 2. Oological Parameters

Parameters	Mean Value (M)	$\pm m$, Stat. Error	Min	Max	CV, %
Length, mm	49,95	3,08	38,7	54,7	6,17
Width, mm	34,38	3,38	24,70	38,30	9,84
Volume, cm ³	30,64	6,63	12,04	39,96	21,65
Shape Index	68,76	4,76	56,03	77,69	6,93

The research showed that the oomorphological parameters of Black-headed Gull eggs can vary depending on the region, as evidenced by the comparison of data from different colonies. In the studied colony of the North Kazakhstan region, the average egg length was 49.95 mm, width 34.38 mm, and average volume 30.64 cm³. In comparison, eggs from the mountainous regions of Kyrgyzstan were slightly larger: the average length reached 53.1 mm, width 35.4 mm, resulting in a larger volume of 33.93 cm³ [11]. More rounded eggs, with an average length of 52.2 mm, width 36.4 mm, and volume of 34.62 cm³, are characteristic of birds nesting in water bodies in Eastern Europe [13]. Similar measurements were recorded in the Western European population on Texel Island (Netherlands), where the average egg length was 51.6 mm, width 36.72 mm, and egg volume 35.44 cm³ [14]. One of the important aspects that help protect the clutches from predators is the coloration of the eggs. The coloration of eggs in the clutches we studied varied from dark brown to dirty green and brown with a speckled pattern (Figures 6–7), which matches the coloration described by V. Gavrin from other parts of the range in Kazakhstan [1]. We also observed eggs with a base color ranging from light green (Figure 9) to bluish (Figure 8). This coloration type was previously described by Ryabitsev V.K. [12].



Figure 6. Black-headed Gull eggs with dirty green coloration



Figure 7. Black-headed Gull eggs with brown coloration



Figure 8. Example of a Black-headed Gull egg with bluish coloration



Figure 9. Black-headed Gull eggs with light green coloration

Conclusion

The results of the study showed that the oological parameters and nesting characteristics of the Black-headed Gull depend on the environmental conditions. The observed differences in egg morphology and nest density align with expected adaptive changes that allow the species to adjust to the specific conditions of the North Kazakhstan region.

The main limitation of the study is its local focus. Since the research was conducted on only one nesting colony, this may limit the generalizability of the results to other areas of North Kazakhstan. Despite this, the data obtained expand our understanding of the regional features of nesting behavior and oological parameters of the Black-headed Gull.

For a better understanding of the adaptation mechanisms of the Black-headed Gull, it is recommended to conduct studies in different regions of the area, including zones with varying ecological conditions. This would allow for a more detailed examination of the universal and specific adaptive traits of the species' nesting biology in the region.

References:

1. Gavrin, V.F., Ivanov, A.I., Filimonov, K.P. Pticy Kazakhstana. Tom 2. – Alma-Ata: Nauka KazSSR, 1962. – 456 s.
2. Kovshar', A.F. Pticy Tyan'-SHanya. T. 1. – Almaty: Izd-vo Akademii nauk KazSSR, 2019. – 520 s.
3. Gavrilov, E.I. Fauna i rasprostranenie ptic Kazakhstana. – Almaty: Kazahskij universitet, 1999. – 234 s.
4. Vilkov V.S., Zuban' I.A. Ekologo-biologicheskaya harakteristika ptic i mlekopitayushchih Severo-Kazhastanskoy oblasti: ucheb.-metod. posobie dlya studentov biol. i ekol. spec. SKGU im. M. Kozybaeva. – Petropavlovsk: SKGU im. M. Kozybaeva, 2013. – 199 s.
5. Prirodnoe rajonirovanie Severnogo Kazakhstana. – M.-L.: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1960. – 125 s.
6. Syroechkovskij E.E., Litvin K.E. Gusinye yajca. O chyom oni mogut nam skazat'? // Kazarka. – 2002. № 8. – S. 125–148.
7. Obshchaya harakteristika intensivnosti eliminacii v rannem ontogeneze kolonial'nyh vidov ptic [Elektronnyj resurs]. – URL: https://help.fsight.ru/ru/mergedProjects/lib/05_statistics/uimodelling_coeffvar.htm (data obrashcheniya: 02.11.2024).
8. Guidos, S., van Dijk, J., Systad, G., & Landa, A. (2023). Colony-nesting gulls restrict activity levels of a native top carnivore during the breeding season. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 9(4), e326. <https://doi.org/10.1002/rse2.326>
9. Natusch, D., Lyons, J., & Shine, R. (2017). Safety first: Terrestrial predators drive selection of highly specific nesting sites in colonial-breeding birds. *Journal of Avian Biology*, 48(4), 567–576. <https://doi.org/10.1111/jav.01380>
10. Lamekhov Yu.G., Bulanova M.A., Lamekhova E.A. Obshchaya harakteristika intensivnosti eliminacii v rannem ontogeneze kolonial'nyh vidov ptic // Samarskij nauchnyj vestnik. - 2021. - T.10, №2. - S. 54-60.
11. Kydyraliev, A.K. Pticy ozer i gornyh rek Kirgizii. – Frunze: Ilim, 1990. – 236 s.

12. Ryabicev, V.K. Pticy Urala, Priural'ya i Zapadnoj Sibiri: Spravochnik-opredelitel'. – Ekaterinburg: Ural'skij universitet, 2001. – 512 s.
13. Zaharova, G.A. Izmenchivost' morfometricheskikh parametrov yaic ozyornoj chajki (Larus ridibundus) v Belorusskom Poozer'e // Voprosy estestvoznaniya. – 1997. – Vyp. 1. – S. 41–90.
14. Van Bree, P.J.H. (1957). Variations in length and breadth of eggs from a colony of black-headed gulls (Larus r. ridibundus Linnaeus) on the island of Texel. Beaufortia, 5(67), 245–255.

Information about the authors:

Zuban I.A. – corresponding author, master, senior lecturer of the Department of Biology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: zuban_ia@mail.ru;

Lunyov V.S. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: vlad.lunv.04@bk.ru;

Suindykov B.M. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: suindykov.18@mail.ru;

Timoshenko A.Yu. – director of ecological park, Kazakhstan Association for Biodiversity Conservation, Kostanay, Kazakhstan; E-mail: naur_timoshenko@mail.ru;

Dmitriyev P.S – candidate of biological sciences, professor of the Department Geography and Ecology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: dmitriev_pavel@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-51-58

УДК 712

МРНТИ 68.35

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *LEUCAENA LEUCOCERPHALA* (LAM.) DE WIT. В ОЗЕЛЕНЕНИИ И ВОССТАНОВЛЕНИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Гусейнова А.И.^{1*}

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

*Автор для корреспонденции: aynur.huseynova.1968@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению перспектив использования *Leucaena leucoccephala* (Lam.) de Wit в озеленении и восстановлении растительного покрова в условиях Апшерона. Всегда актуальна проблема восстановления растительности, насаждения новых видов деревьев, которые хорошо адаптированы к климату и со временем станут более устойчивыми лесными сообществами.

Учитывая почвенно-климатические особенности местности, возможно использование *Leucaena leucoccephala* (Lam.) de Wit. в качестве посадочного материала при восстановлении нарушенных экосистем и охране зеленых насаждений. Использование *Leucaena leucoccephala* (Lam.) de Wit. (мимоза белоголовая), исследованной нами и интродуцированной в условиях Апшерона, в озеленении, сельском хозяйстве и создании почвозащитных покровов выводит её на первый план как перспективный вид. Выращенный посадочный материал планируется использовать в лесопосадках, прилегающих к городам и поселкам, на окраинах магистральных дорог, рек и водоемов. *Leucaena leucoccephala* (Lam.) de Wit. обладает особенностью быстрого роста, и её можно выращивать на небольших участках даже в ограниченном количестве. Это дает возможность быстро создавать из неё древесные сообщества, использовать как источник дополнительного дохода в частных хозяйствах и как регулятор грунтовых вод. Большое значение имеет решение проблемы повышения продуктивности древесных пород с помощью быстрорастущих видов деревьев (ценных также с экономической точки зрения). Вид легко размножается семенами и вегетативно, быстро растет, не требуя высоких почвенных качеств. Быстро адаптируется к изменениям окружающей среды и является засухоустойчивым.

Ключевые слова: интродукция, биоэкологические характеристики, размножение, морфология, рост и развитие, корневая система, озеленение.

LEUCAENA LEUCOCERPHALA (LAM.) DE WIT. АПШЕРОН ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІМДІК ЖАМЫЛҒЫСЫН КӨҒАЛДАНДЫРУДЫ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДЕ ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Гусейнова А.И.^{1*}

^{1*}Әзірбайжан Республикасы Ғылым Және Білім Министрлігінің
Дендрология Институты, Баку, Әзірбайжан

*Автор для корреспонденции: aynur.huseynova.1968@mail.ru

Андапта

Мақалада Апшерон жағдайында көгалдандыру және өсімдік жамылғысын қалпына келтіру бойынша *Leucaena leucoccephala* (Lam.) de Wit. қолдану перспективалары қарастырылған. Өсімдіктерді қалпына келтіру, климатқа жақсы бейімделген және уақыт өте келе тұрақты орман қауымдастығына айналатын жаңа ағаш түрлерін отырғызу мәселесі әрқашан өзекті болып табылады.

Ауданның топырақ-климаттық ерекшеліктерін ескере отырып, жасыл алқаптарды қалпына келтіру және қорғау үшін отырғызу материалы ретінде *Leucaena leucoccephala* (Lam.) de Wit. қолдануға болады. Біз зерттеген және Апшерон жағдайында енгізілген *Leucaena leucoccephala* (Lam.) de Wit. (ақ бас мимоза) тұқымын көгалдандыруда, егіншілікте, топырақты қорғау жабындарын жасауда пайдалану перспективалы

түрі ретінде бірінші орынға шығарады. Өсірілген екпе материалды орман екпелерінде, іргелес қалалар мен елді мекендерде, тас жолдардың шеттерінде, өзендер мен су қоймаларында пайдалану жоспарлануда. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. жылдам өсу қасиетіне ие және оны шағын жерлерде, тіпті шектеулі мөлшерде отырғызу арқылы да өсіруге болады. Бұл олардан тез арада жасыл желек жасауға, жеке шаруашылықтарда қосымша табыс көзі және жер асты суларын реттеуші ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Жасыл желектердің өнімділігін арттыру және кәдімгі ағаш түрлерін тез өсетін түрлермен (экономикалық тұрғыдан да құнды) ауыстыру мәселесін шешудің маңызы зор. Ол тұқыммен және вегетативтік жолмен оңай көбейеді, тез өседі, топырақта талғампаз. Қоршаған ортаның өзгерістеріне тез бейімделеді және құрғақшылыққа төзімді.

Кілт сөздер: интродукция, биоэкологиялық сипаттама, көбею, морфология, өсу және даму, тамыр жүйесі, көгалдандыру.

PROSPECTS FOR THE USE OF *LEUCAENA LEUCOCEPHALA* (LAM.) DE WIT. IN LANDSCAPING AND RESTORATION OF VEGETATION IN THE CONDITIONS OF THE ABSHERON

Huseynova A.I.^{1*}

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

**Corresponding author: aynur.huseynova.1968@mail.ru*

Abstract

The article is devoted to the consideration of the prospects of using *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit in landscaping and restoration of vegetation cover in the conditions of Absheron. The issue of vegetation restoration, planting new tree species that are well adapted to the climate and will eventually become more resilient forest communities is always relevant.

By taking into account the soil and climatic characteristics of the area, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. can be used as planting material for the restoration and protection of green spaces. The use of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. (White-headed Mimosa), which has been studied and introduced in the conditions of Absheron, is beneficial for landscaping, agriculture, and the creation of soil-protective covers. This makes it a promising species for the region. The grown planting material is planned to be used in forest plantations, along with adjacent cities and towns, and on the outskirts of highways, rivers, and reservoirs. *Leucaena leucocephala* is known for its fast growth, which allows it to be planted in small areas and even in limited quantities. This makes it possible to quickly create greenery, use it as a source of additional income in private households, and regulate groundwater levels. The solution to the problem of increasing greenery productivity and replacing conventional tree species with fast-growing, economically valuable species is of great importance.

The species is easily propagated by seeds and vegetatively, grows quickly, and is not picky about soil conditions. It adapts well to environmental changes and is drought-resistant.

Keywords: introduction, bioecological characteristics, reproduction, morphology, growth and development, root system, gardening.

Введение

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. – вечнозеленый кустарник или дерево с серо-коричневой корой, достигающее высоты 20 м, принадлежит семейству *Fabaceae* Lindl., роду *Leucaena* L., включающему около 24 видов деревьев и кустарников, распространенных от Техаса до Перу.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. – мимоза белоголовая, вечнозеленое, быстрорастущее растение, родом из Центральной Америки и Юго-Восточной Азии, имеет ярко-зеленые перисто-сложные ланцетные листья. Стебель достигает длиной до 30 см, на нём в два ряда располагаются листья. Первый ряд, как правило, насчитывает от 3 до 10 пар листьев. Листья второго ряда отличаются своей мягкостью и увеличением

численности пар от 10 до 20. В фазу бутонизации цветки, собранные в бутоны, приобретают желтоватую окраску и имеют шарообразную форму, располагаются на стебле в пазухах листьев. Цветки махровые, шаровидной формы в диаметре до 2 см. Венчик имеет белый окрас. Плод – боб плоский, а так же встречаются бобы серповидной формы, крупные, длиной 18-20 см и шириной 1,5-2 см, имеющие коричневую окраску и снаружи покрытые тонкой сегментированной кожицей. Боб содержит от 23 до 25 семян яйцевидной формы, их диаметр 6-10 мм, при созревании приобретают темно-коричневую окраску [1, с.18-21].

Развитие корневой системы начинается одновременно с развитием надземной части. Жизненный цикл лепестков длится 40 дней [2, с.83-87].

Исследована *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit., ее значение в продовольствии и сельском хозяйстве. Растение используется для различных целей: как древесина, топливо, корм и органические удобрения. В тропических районах его сажают как тенеформирующее дерево для кофе, какао и других культур; может использоваться для улучшения плодородия почвы, борьбы с опустыниванием, с эрозией, в целях лесовосстановления, а также для обогащения почвы азотом и восстановления леса [3, с.8].

Молодые побеги, молодые листья и семена можно использовать в качестве овощей в питании человека. На Филиппинских островах его готовят как овощ, а семена используют вместо кофе. *Leucaena leucosephala* обладает высокой опыляющей способностью, что позволяет использовать ее в пчеловодстве. В животноводстве растение можно использовать как альтернативный источник белка при кормлении крупного рогатого скота. Пищевая ценность равна люцерне и превосходит ее. Древесина твердая и тяжелая, пригодна для использования в качестве топлива или древесного угля, для изготовления небольшой мебели и бумажной массы. Используется для производства легких конструкций, коробок и ДСП.

За последние годы имеются сведения о развитии *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. в условиях Апшерона. Исследованы биоэкологические особенности, генеративное размножение, фенология и морфология, особенности цикла развития данного вида в сухом субтропическом климате Апшерона [4, с.18-24].

Материал и методы исследования

Семена *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. были получены путем обмена из Центрального ботанического сада «Centro di Ateneo Orto Botanica» Рио-де-Жанейро (Бразилия). *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. на Апшероне интродуцирована впервые. Наблюдения за растением проводились каждые десять дней. Впервые на научной основе в условиях Апшерона изучены биоэкологические особенности вида *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit.: размножение, морфологическое описание его побегов, корневой системы, хозяйственная продуктивность.

Семена *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. высевали в культуральный раствор на специально подготовленный субстрат как в открытых, так и в закрытых условиях. Семена впервые были посажены 15.05.2020 г., их высевали на глубину 1,5-2,0 см. в субстрат, приготовленный в виде смеси почвы, песка и торфа (1:1:1), [2, с.83-87].

Фенологические наблюдения за растением проводились по методике И.Н. Бейдемана [5, с.127]. Морфология сеянцев изучалась с использованием методов Н.М. Дайнеко [6, с.153]. Для определения годового прироста высоты деревьев применены специальные методики дендрологии [7, с.100]. Изучение морфологии корневой системы сеянцев и саженцев проводилось по общепринятым методикам [8, с.152].

Селекция и декоративность растений определялась на основе декоративного растениеводства. Вид имеет широкую экологическую амплитуду произрастания в различных условиях, что даёт возможность широкого использования растения в декоративном садоводстве [7, с. 432].

Результаты исследования

Семена *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. высевали в грунт для получения проростков в разные месяцы года. Первые ростки наблюдались через 7–8 дней, а массовые – через 10–13 дней. Когда семена растения прорастают, верхняя часть семядоли остается внутри семени, которое использует семя в качестве питательного вещества для формирования ростка, развивающегося из зародыша. Листья имеют отблеск (рис. 1).

Форма листьев овальная, край тупой, основание сердцевидное. Молодые листья имеют светло-зеленый цвет, со временем темнеют. Рассматривая проросток, можем отметить, что гипокотиль белого цвета, имеет длину 1,9–2,0 см, эпикотиль – до 1,5 см (табл. 1).

Таблица 1. Характерные особенности проростков *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit

Вид растения	Семядоли листа					Длина, мм	
	Выход семядолей листьев из почвы	Длина ширина, мм	Цвет	Форма растения	Продолжительность жизни семядолей	Гипокотиль	Эпикотиль
<i>Leucaena leucosephala</i>	23.05	10,0–15,0	светло-зеленый	овальный	40±3	15,0–17,0	8,0–10,0

У *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. рост эпикотиальной части проростка вверх активируется началом развития второго настоящего листа, причем настоящий лист образуется последовательно через 4–7 дней. Наблюдая за развитием настоящих листьев, можем отметить, что их края становятся реснитчатыми.



Рисунок 1. Сеянцы *Leucaena leucosephala* в условиях открытого и закрытого грунта

В открытом грунте интенсивный рост в высоту в первый период продолжается со второй декады мая до конца июня, во второй – с середины августа до первой или второй декады октября. В зависимости от климатических факторов вегетационный период продолжался от 222 ± 3 дней до 255 ± 3 дней.

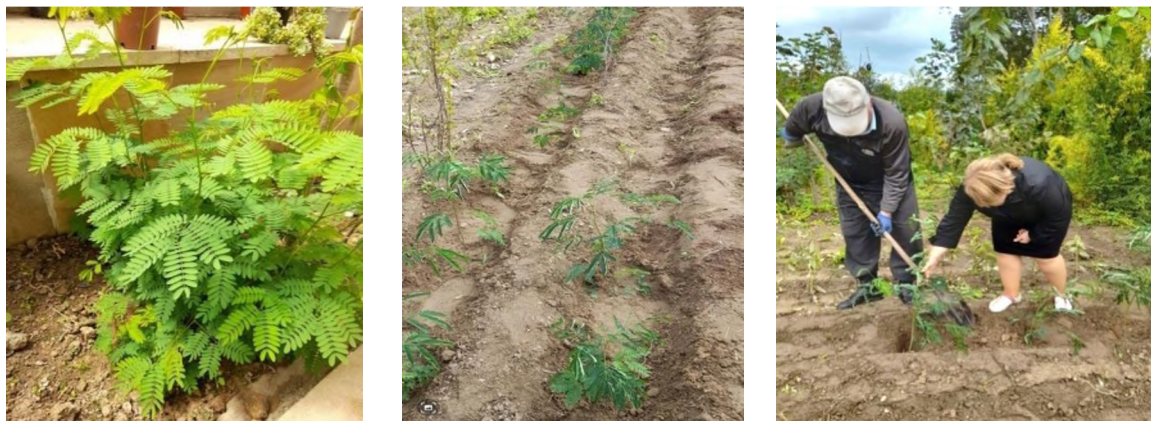


Рисунок 2. Пересадка *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. в открытый грунт

В условиях закрытого грунта по состоянию на 08.02.2020 г. высота рассады *Leucaena leucosephala* составила 80 ± 5 см, длина главного корня – 25 см, диаметр корневой шейки – 4 см, длина боковых корней – 12-14 см. Семена, посеянные в комнатных условиях, хорошо развиваются при температуре 20-25°C. В обоих случаях растение дало плотные ростки. Всхожесть 80-83%. Поскольку в условиях закрытого грунта рассада быстро росла, растения перенесли в открытый грунт (рис. 2).

Высота однолетних особей *Leucaena leucosephala* в открытом грунте колеблется в пределах 80-88 см, на второй год – 120-137 см, на третий год – 180-195 см, на четвертый год – 230-250 см [6, с. 100]. Период интенсивного роста колеблется в пределах 70-80 дней. Динамичное развитие надземной части – один из главных показателей жизни растения. Растение тепло- и светолубивое, его высота в 5-6 лет достигает 3,5-4,0 м, диаметр ствола – 14 см, длина боковых ветвей – 90-110 см.

В ходе исследований установлено, что рост растения в открытом грунте делится на два периода. Интенсивный рост изучаемых сеянцев наблюдался в мае-июне и августе-октябре. Рост в помещении и в открытых условиях 1-4-летних растений имеет существенные различия: рост и развитие растений в открытых условиях хуже по сравнению с условиями в помещении; в условиях открытого грунта высота *Leucaena leucosephala* на 02.08.2018 г. составила 23 ± 6 см, длина главного корня – 11 см, диаметр корневого зева – 6 мм, длина боковых корней – 6-8 см. 2020 г. (рис.3).

Плодоносит с 3-4-летнего возраста. Более интенсивное развитие корневой системы *Leucaena leucosephala* является особенностью развития для растений, произрастающих на сухих каменистых солнечных склонах. Если надземная часть *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. уничтожена морозом, на второй год из ее корня образуется новая. Растение не погибает даже во время лесных пожаров, уцелевшие корни отрастают вновь. После обрезки он способен к быстрому восстановлению. *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. вступает в симбиотические взаимоотношения с почвенными бактериями рода *Rhizobium*, фиксирующими атмосферный азот. Корень имеет достаточную длину, что по мере его продвижения в почве способствует улучшению ее состояния, включая аэрацию, насыщение влагой с одновременным уменьшением поверхностного стока и предотвращением выхода соленых грунтовых вод на поверхность. Оптимальные условия для развития – солнечное место с известковой песчаной почвой с pH 8. Данный вид считают агрессивным колонизатором заброшенных возделываемых полей или вырубленных лесов.



Рисунок 3. Корневая система

В настоящее время высота *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. составляет 3,5-4 м. Это красивое вечнозеленое декоративное растение зонтичной формы с белыми цветками (рис. 4). *Leucaena leucosephala*, растущее контурными полосами, помогает контролировать эрозию на крутых склонах. Этот способ посадок предотвращает повреждение ветром, а листья деревьев используются в качестве удобрения. Зброшенные, ранее возделываемые поля или вырубленные лесные просеки можно быстро озеленить с помощью этого вида. Растение дает семена до 20 лет. В идеальных условиях цветет круглый год, а плоды созревают через 10-15 недель после цветения, плодоносить может в первый год после посадки.

Рисунок 4. *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit.

Обсуждение

Изученный нами вид *Leucaena leucosephala* проходит все фазы своего развития в течение вегетационного периода в условиях Апшерона и имеет большие перспективы для применения в озеленительных работах. Для решения задач восстановления нарушенных экосистем весьма эффективно использование быстрорастущего вечнозеленого вида *Leucaena leucosephala* (Lam.) de Wit. Особенностью быстрорастущих деревьев является то, что их можно выращивать на небольших площадях, используя незначительное количество саженцев. Посадки мимозы белоголовой регулируют уровень грунтовых вод, обладают способностью к самовосстановлению, имеют высокую

урожайность, что ведет к быстрому восстановлению растительного покрова на землях с нарушенной экосистемой.

Очень важным вопросом является восстановление растительного покрова, повышение его качества и продуктивности при использовании быстрорастущего вечнозеленого вида *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, а также увеличение площади произрастания в масштабах страны вследствие озеленения на дополнительных земельных площадях. Исследования вида *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit – частичное удовлетворение спроса населения на мелкую лесную продукцию за счёт выращивания короткосменных, быстрорастущих деревьев, расширения защитных лесонасаждений, сохранения площадей сельскохозяйственных угодий, предотвращения эрозии почвы, охраны водных источников, озеленения, а также создания дополнительных рабочих мест и открытия широких возможностей для культурного отдыха населения.

Заключение

Определены интродукция вида *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. в условиях Апшерона, биоэкологические особенности, генеративное размножение, перспективность вида, возможности использования в озеленении. Изучены морфология проростков, закономерности сезонного ритма и роста 1-4-летних растений, этапы развития в зависимости от климатических факторов, цветения и плодоношения. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. изучали впервые, в период вегетации изучали рост надземных и подземных органов, сезонный ритм роста, период вегетации, плодовую и семенную продуктивность.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit – важный вид как с экономической, так и с точки зрения охраны окружающей среды в современное время, когда имеются глобальные проблемы, такие как опустынивание, эрозия и лесные пожары. Учитывая большое количество биомассы, получаемой из растения, и роль растения в охране окружающей среды, рекомендуется его применение в фермерских хозяйствах.

Литература:

1. Агамиров У.М., Курбанов М.Р. Истории интродукции декоративных древесных растений на Апшероне. Труды Бот. Сада Инст. Ботаники АН. Азерб. ССР «Интродукция и акклиматизация растений». - Баку: Элм, 1985. - с.18-21.
2. Гусейнова А.И. *Leucaena pulverulenta* (Schltdl.) Benth. биоэкологические характеристики и экономическая эффективность вида // Всероссийский конкурс научных статей на тему «Социально-экономическое возрождение Шуша – новая вершина прогресса Азербайджана». Отдел координации и организации работы исследовательских центров UNEC Карабахский центр экономических исследований UNEC БАКУ - Официальный сайт президента UNEC Азербайджан Баку: 2022; с.83-87.
3. Парротта Ж.А. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.: *leucaena*, tantan. Примечание к резолюции SO-ITFSM-52 Новый Орлеан: Лесная служба Министерства сельского хозяйства США, Южная лесная экспериментальная станция. 1992; с.8.
4. Гусейнова А.И. Биоэкологические особенности и размножение *Leucaena pulverulenta* Benth. в условиях Апшерона// Конференция по медицине, здравоохранению и наукам о жизни (ICMeHeLS) 01-04 июля, Международное общество исследований в области образования и науки (ISRES) 2022; с.18-24.
5. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. - М., Л., 1954. - с.127.
6. Дайнеко Н.М. Анатомия и морфология растений: практическое пособие для студентов специальности 1 – 31 01 01-02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)» / М-во образов.

РБ, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2007. - с.153.

7. Молчанов А.А. Методика изучения прироста древесных растений. / Молчанов А.А., Смирнов В.В. – Москва: Наука, 1967. - с.100.

8. Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений. В.А. Колесников. - Москва: Лесн. пром-сть, 1972. - с.152.

9. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство: Цветоводство: учебник для студ. вузов. - 4-е изд., стер. / Соколова Т.А., Бочкова И.Ю. - Москва: Академия, 2010. - с.432.

References:

1. Agamirov U.M., Kurbanov M.R. The history of the introduction of ornamental woody plants on Absheron. The works of Bot. Garden Inst. Botany AN. Azerbaijan SSR "Introduction and acclimatization of plants". - Baku: Elm, 1985. - pp.18-21.

2. Huseynova A.I. *Leucaena pulverulenta* (Schltdl.) Benth. bioecological characteristics and economic efficiency of the species // The All-Republican contest of scientific articles on the topic "Socio-economic revival of Shusha - a new peak of Azerbaijan's progress". Department of Coordination and Organization of Work of the UNEP Research Centers UNEC Karabakh Center for Economic Research BAKU - Official website of the President of UNEC Azerbaijan Baku: 2022; pp.83-87.

3. Parrotta J.A. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit: *leucaena*, tantan. Res. Note SO-ITFSM-52 New Orleans: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 1992; p.8.

4. Huseynova A.I. Bioecological features and reproduction of *Leucaena pulverulenta* Benth. in the conditions of the Apsheron, // Conference on Medical, Health and Life Sciences (ICMeHeLS) 01-04 July, International Society for Research in Education and Science (ISRES), 2022. pp.18-24.

5. Beideman I.N. Methodology of phenological observations in geobotanical studies. - M., L., 1954. - p.127.

6. Daineko N.M. Anatomy and morphology of plants: a practical manual for students of the specialty 1 - 31 01 01-02 "Biology (scientific and pedagogical activity)" / M-vo obrazov. RB, Gomel State University named after Francisk Skorina. - Gomel: UO "GSU named after F. Skorina", 2007. - p.153.

7. Molchanov A.A. Methodology for studying the growth of woody plants. / Molchanov A.A., Smirnov V.V. - Moscow: Nauka, 1967. - p.100.

8. Kolesnikov V.A. Methods of studying the root system of woody plants. V.A. Kolesnikov. - Moscow: Lesn. prom-st, 1972. - p. 152.

9. Sokolova T.A. Ornamental plant growing: Floriculture: textbook for students of higher education institutions. 4th ed., reprinted by Sokolova T.A., Bochkova I.Yu. - Moscow: Academy, 2010. - p. 432.

Information about the author:

Huseynova A.I. – corresponding author, Research Assistant, Institute of Dendrology of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan; Baku, Azerbaijan; e-mail: aynur.huseynova.1968@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-59-65

ӨОЖ 628.15

FTAMA 37.27.21

ЕСІЛ ӨЗЕНІ МЕН ТАЛДЫКӨЛ КӨЛІНІҢ АЛЬГОФЛОРАСЫН ЗЕРТТЕУ

Дукенбаева А.Д.^{1*}, Рзахан Ж.А.¹

^{1*} «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана, Қазақстан

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

Аңдатпа

Бұл мақала Астана қаласының маңындағы Есіл өзені мен Талдықөл көлінің альгофлорасына зерттеу жүргізілген. Мақалада балдырлардың түрлері мен биомассасы, сондай-ақ осы су объектілеріне әртүрлі факторлардың әсері талданды. Сонымен қатар су сапасының параметрлеріндегі айырмашылықтарды анықтай отырып, Есіл өзені мен Талдықөл көлінің экожүйелерінің жағдайы бағаланды. Есілдің жоғарғы бөлігінде судың жақсы сапасын көрсететін РН (7,0-7,5) және оттегінің (8-10 мг/л) оңтайлы мәндері тіркелген. Алайда, өзеннің орталық және төменгі бөліктерінде нитраттар мен фосфаттардың жоғарылауы байқалады, бұл антропогендік ластануды көрсетеді. Талдықөл көлінде оттегінің төмен деңгейі (2-3 мг/л), жоғары лайлану және биоәртүрліліктің төмендігі байқалды, бұл елеулі экологиялық жүктемені көрсетеді. Нәтижелер осы су объектілеріндегі судың сапасын жақсарту шараларының қажеттілігін көрсетеді. Есіл өзені мен Талдықөл көлінің альгофлорасын зерттеу әртүрлі аймақтардағы балдырлардың түрлік құрамындағы айырмашылықтарды анықтады. Есіл өзенінің таяз жерлерінде *Chlorella vulgaris* және *Scenedesmus spp* сияқты жасыл балдырлар басым, терең аймақтарда *Navicula spp* сияқты диатомды және *Cyclotella spp.* түрлер кездеседі. Антропогендік аймақта цианобактериялар (*Microcystis aeruginosa*) табылды, бұл қоректік заттардың жоғары деңгейін көрсетеді.

Талдықөл көлінде жасыл балдырлар жағалауда, диатомдар таяз аймақта басым. Көлдің рекреациялық аймағы мен орталығында цианобактериялар табылды, бұл антропогендік әсерді және судың гүлденуін көрсетеді.

Кілт сөздер: балдырлар, альгофлора, биоалуантүрлілік, экожүйе, эвтрофикация.

ИЗУЧЕНИЕ АЛГОФЛОРЫ РЕКИ ЕСИЛЬ И ОЗЕРА ТАЛДЫКОЛЬ

Дукенбаева А.Д.^{1*}, Рзахан Ж.А.¹

^{1*} НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»,
Астана, Казахстан

*Автор для корреспонденции: asiya_b@mail.ru

Аннотация

Эта статья посвящена изучению альгофлоры реки Есиль и озера Талдыколь в окрестностях г. Астаны. В статье проанализированы виды и биомасса водорослей, а также влияние различных факторов на эти водоемы. Также оценивалось состояние экосистем реки Есиль и озера Талдыколь с выявлением различий в параметрах качества воды. В верхнем течении Есиля зафиксированы оптимальные значения рН (7,0–7,5) и кислорода (8–10 мг/л), что указывает на хорошее состояние воды. Однако в среднем и нижнем течении реки наблюдается повышенное содержание нитратов и фосфатов, что свидетельствует об антропогенном загрязнении. В озере Талдыколь наблюдался низкий уровень кислорода (2–3 мг/л), высокая мутность и низкое биоразнообразие, что указывает на значительную экологическую нагрузку. Результаты исследования подчеркивают необходимость мер по улучшению качества воды в этих водоемах. Изучение альгофлоры реки Есиль и озера Талдыколь выявило различия в видах водорослей в разных регионах. На мелководье реки Есиль преобладают зеленые водоросли, такие как *Chlorella vulgaris* и *Scenedesmus spp.*, а в более глубоких регионах встречаются диатомовые водоросли, такие как *Navicula spp.* и *Cyclotella spp.* Цианобактерии (*Microcystis aeruginosa*) были обнаружены в антропогенной зоне, что указывает на высокий уровень питательных веществ.

В озере Талдыколь зеленые водоросли преобладают на побережье, а диатомовые водоросли – на мелководье. Цианобактерии были обнаружены в рекреационной зоне и центре озера, что указывает на антропогенное воздействие и цветение воды.

Ключевые слова: водоросли, алгофлора, биоразнообразие, экосистема, эвтрофикация.

STUDYING THE ALGOFLORA OF THE ISHIM RIVER AND LAKE TALDYKOL

Dukenbayeva A.D.^{1*}, Rzakhan Zh.A.¹

^{1*}*L.N. Gumilev Eurasian National University NPLC, Astana, Kazakhstan*

**Corresponding author: asiya_b@mail.ru*

Abstract

This article focuses on examining the algoflora of the Yesil River and Lake Taldykol in the vicinity of Astana. The article analyzes the species and biomass of algae, as well as the influence of various factors on these reservoirs. The state of the ecosystems of the Yesil River and Lake Taldykol was also assessed, revealing differences in water quality parameters. Optimal PH values (7.0-7.5) and oxygen (8-10 mg/l) were recorded in the upper part of the Ischium, which indicate a good condition of the water. However, in the Central and lower parts of the river there is an increased content of nitrates and phosphates, which indicates anthropogenic pollution. Low oxygen levels (2-3 mg/l), high turbidity and low biodiversity were observed in Lake Taldykol, which indicates a significant environmental burden. The results indicate the need for measures to improve the water quality in these reservoirs. The study of the algoflora of the Ishim River and Lake Taldykol revealed differences in the species composition of algae in different regions. The shallow waters of the Ishim River are dominated by green algae such as *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus* spp, in deeper regions diatoms such as *Navicula* spp, and *Cyclotella* spp. there are species. *Cyanobacteria* (*Microcystis aeruginosa*) were found in the anthropogenic zone, indicating a high level of nutrients.

In Lake Taldykol, green algae predominate on the coast, diatoms-in shallow water. *Cyanobacteria* were found in the recreational area and the center of the lake, indicating anthropogenic impact and blooming of the water.

Keywords: algae, ecosystem, algoflora, biodiversity, eutrophication.

Kіpіcne

Альгофлора бұл өзен болсын, көл болсын, белгілі бір су ортасына тән балдырлардың жиынтығы. Бұл термин фотосинтез және қоректік заттардың айналымы сияқты биохимиялық процессорларға қатысу арқылы су айдындарының экожүйелерінде шешуші рөл атқаратын балдырлардың әртүрлі түрлерін біріктіреді [1].

Балдырлардың жиынтығы болып табылатын Альгофлора тұщы және теңіз су қоймаларының экожүйелерінің ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл организмдер фотосинтез процесінде шешуші рөл атқарады, оттегін шығарады және көптеген су түрлері үшін қоректік тізбектердің негізі болып табылады. Альгофлораның жағдайы су объектілерінің денсаулығына, биоәртүрлілікке және судың сапасына тікелей әсер етеді [2]. Соңғы онжылдықтарда балдырлардың құрамы мен мөлшерінде айтарлықтай өзгерістер болды, бұл табиғи және антропогендік факторлардың әсеріне байланысты. Судың ластануы, климаттың өзгеруі, қарқынды ауыл шаруашылығы және урбанизация – бұл барлық процестер су айдындарының экожүйесіне әсер етеді [3].

Бүгінгі таңда альгофлораның күйі судың температурасы, қоректік заттар, ластану дәрежесі және инвазиялық түрлердің таралуы сияқты көптеген факторлардың өзара әрекеттесуінің нәтижесі болып табылады. Бұл өзгерістер қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді болуы мүмкін, көбінесе экожүйелердің тепе-теңдігін бұзады [4]. Негізгі қауіптердің бірі – эвтрофикация азот пен фосфордың артық түсуінен туындаған процесс,

бұл балдырлардың тез өсуіне әкеледі, судың сапасын нашарлатады және су фаунасына қауіп төндіреді [5].

Зерттеудің мақсаты Астана қаласы мен оның айналасындағы су экожүйелерінің альгофлорасының қазіргі жай – күйіне түгендеу жүргізу болып табылады.

Осы мақсатты орындау, талдау үшін төмендегідей міндеттер қойылды: Есіл өзені мен Талдықөл көлінің альгофлорасын анықтау. Балдырлардың түрлерін анықтап, тізімін жасау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны ретінде Астана қаласы және оның маңында орналасқан су айдындарындағы балдырлар қарастырылды. Үлгілерді жинау 2024 жылдың көктем-жаз кезеңінде Есіл өзені мен Талдықөл көлінің әртүрлі учаскелерінде жүргізілді.

Жиналған үлгілер 1:1:1 қатынасында бекітетін ерітіндіде сақталды, яғни глицерин: спирт : тазартылған су. Балдырлардың түрлері МБС-10 бинокулярлық микроскопымен және Альтами БИО – 8 арқылы анықталды. Беттік, қысымды және көлденең препараттарды дайындау арқылы анатомиялық талдау жүргізілді. Балдырлардың түрлерін анықтау кезінде анықтауыштар қолданылды. Препараттар дайындалғанда арнайы микроскопиялық әдістер қолданылды, бұл балдырлардың құрылымын жоғары дәлдікпен зерттеуге мүмкіндік берді.

Планктонды балдырларды жинау үшін планктондық тор пайдаланылады. Ол тығыз матадан жасалған конус тәрізді тордан тұрады. Тордың төменгі бөлігінде резеңке түтік пен қысқышы бар металл немесе шыны шұңқыр бекітілген. Тордың жоғарғы бөлігі металл сақинаға байланған таспаның көмегімен нығайтылады. Торға берік арқан бекітілген. Планктонды аулау жағадан немесе қайықтан жүзеге асырылады. Жағадан балдыр жинау кезінде тор суға лақтырылады және бірнеше лақтырудан кейін желі судан алынады, планктон сынамасы шыны ыдысқа құйылады. Қайықтан ұсталған кезде, тор қайықтың артына біраз уақыт дұрыс тереңдікке түсіріледі, содан кейін суды толығымен сүзу үшін тігінен көтеріледі [6, 7].

Барлық балдырлар жинағаннан кейін міндетті түрде маркалануы тиіс. Этикеткаларда үлгінің жинаған күні мен орыны, сондай-ақ су айдынының сипаттамасы (таза, ластанған және т.б.) көрсетіледі. Балдырлар банкілерде тірі күйде сақталу үшін жеткілікті мөлшерде су болуы қажет, бірақ балдырлардың саны аз болуы тиіс, себебі бұл олардың жақсы сақталуына көмектеседі. Ұзақ уақыт сақтау үшін үлгілер 40%-дық формалинмен консервіленіп, оны он есе суартады. Формалин қосылған соң үлгілерді араластырып, банкілерді тығыз жауып, қараңғы жерде сақтайды [7].

Балдырларды зерттеу үшін микроскоп қажет. Препараттарды микроскопқа дайындаудың бірнеше әдісі бар: соның бірі, пипетка арқылы планктонды анықтамалық әйнекке көшіру. Микроскоппен жұмыс істегенде алдымен үлгіні жалпы қарау үшін кіші ұлғайтуды қолданады, ал балдырлардың құрылымын толығырақ зерттеу үшін үлкен ұлғайтуды пайдаланады. Балдырларды зерттеу кезінде маңызды бөлшектерді ескеріп, оларды суретке түсіру ұсынылады, бұл зеректік пен бақылауды дамытады әрі болашақта анықтау кезінде көмектеседі. Сонымен қатар, микрофотографияны қолдану арқылы үлгілерді құжаттауға болады.

Үлгілерді жинау тереңдіктері:

- беткі қабат (0-0,5 м)
- ортаңғы қабат (0,5-1,5 м)
- Талдау үшін су параметрлері қарастырылды:

– pH, температура, еріген оттегі, судың мөлдірлігі, нитраттар мен фосфаттардың концентрациясы.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Есіл өзені мен Талдыкөл көліндегі балдырлардың саны мен тығыздығын бағалау:

Есіл өзені – Қазақстан астанасы – Астана арқылы өтетін негізгі өзендердің бірі. Бұл өзен қаланы сумен қамтамасыз етуде, суаруда және рекреацияда маңызды рөл атқарады [6]. Талдыкөл көлі қала шегінде орналасқан және қалалық ландшафтты қамтамасыз ете отырып, экожүйеде маңызды рөл атқарады. Бұл көлге, әсіресе рекреациялық белсенділік пен ағынды сулардың ағуы әсер етуі мүмкін [8].

Есіл өзенінің жоғарғы ағысында балдырлар жасушаларының төмен концентрациясы (500–1000 жасуша/мл) байқалады, бұл судың сапасы мен ластану деңгейінің төмендігін көрсетеді. Өзеннің осы бөлігіндегі су қоректік заттардың аздығымен сипатталады. Есіл өзенінің төменгі ағысында балдырлардың концентрациясы 3000–5000 жасуша/мл-ге дейін артады, ол мүмкін ағысына қарай ластаушы заттардың жиналуын көрсетеді.

Талдыкөл көлі балдырлардың өте жоғары концентрациясымен ерекшеленеді (10000–15000 жасуша/мл). Бұл жоғары көрсеткіштер қоректік заттардың едәуір жиналуын және су ортасының нашарлауын көрсетеді.

Есіл өзенінің жоғарғы бөлігінде балдырлардың биомассасы 5-10 мг/л құрайды, бұл сау экожүйеге тән төмен деңгей болып табылады. Өзеннің төменгі бөлігінде биомасса 10-15 мг/л дейін өседі. Ал Талдыкөл көлінде балдырлардың биомассасы өте жоғары – 20-30 мг/л, бұл эвтрофикацияға және судың сапасының нашарлауына әкелетін көрсеткіш болып табылады.

Кесте 1. Есіл өзенінің экожүйесін бағалау

Параметр	Есіл (жоғарғы бөлігі)	Есіл (қала ортасы)	Есіл (төменгі бөлігі, Талдыкөлге құйылу жері)
Судың pH деңгейі	7.0 - 7.5	6.5 - 7.0	6.0 - 6.5
Еріген оттегінің концентрациясы (мг/л)	8 - 10 мг/л	6 - 8 мг/л	3 - 5 мг/л
Нитраттар (NO_3^-)	0.5 - 1.5 мг/л	1.5 - 3.0 мг/л	3.0 - 5.0 мг/л
Фосфаттар (PO_4^{3-})	0.1 - 0.3 мг/л	0.3 - 0.6 мг/л	0.6 - 1.0 мг/л
Судың бұлттылығы (NTU)	5 - 10 NTU	10 - 20 NTU	20 - 30 NTU
Судың температурасы	8 - 12°C	10 - 15°C	12 - 15°C

Есіл өзенінің экожүйесіне бағалау жүргізілді (кесте 1). Осы параметрлер (pH, температура, ерітілген оттегі және т.б.) су балдырларын зерттеуде маңызды, себебі олар су экожүйесінің жағдайын сипаттайтын негізгі факторлар болып табылады.

pH деңгейі балдырлардың өсуіне және олардың түрлік құрамына әсер етеді. Мысалы, кейбір балдырлар қышқыл немесе сілтілі ортаға бейімделген.

Температура метаболизм жылдамдығын және балдырлардың көбеюін реттейді. Әртүрлі балдыр түрлері белгілі бір температуралық диапазонға бейімделген.

Ерітілген оттегі су экожүйесіндегі аэробты организмдер мен балдырлардың фотосинтездік белсенділігіне тікелей әсер етеді. Оттегінің жетіспеушілігі су сапасын төмендетуі мүмкін.

Басқа химиялық көрсеткіштер (нитраттар, фосфаттар) балдырлардың өсуіне қажетті қоректік заттардың мөлшерін анықтайды және эвтрофикация процесін бағалауға мүмкіндік береді.

Есіл өзенінің жоғарғы бөлігінде су нейтралды немесе сілтілі, ал қала ортасы мен төменгі бөлікте рН деңгейінің төмендеуі антропогендік ластанудың әсерін көрсетеді. Осы аймақтарда еріген оттегі концентрациясы төмен, бұл судағы ластану мен органикалық заттардың көптігін білдіреді. Нитраттар мен фосфаттардың жоғары деңгейі және су лайлануы эвтрофикация мен ластануды айғақтайды, ал биоәртүрліліктің төмендеуі антропогендік ықпалдың нәтижесі болып табылады.

Кесте 2. Талдыкөл көлі экожүйесін бағалау

Параметр	Талдыкөл
Судың рН деңгейі	6.0 - 6.5
Еріген оттегінің концентрациясы (мг/л)	2 - 3 мг/л
Нитраттар (NO_3^-)	5.0 - 10.0 мг/л
Фосфаттар (PO_4^{3-})	1.0 - 2.0 мг/л
Судың бұлттылығы (NTU)	30 - 50 NTU
Судың температурасы	12 - 15°C
Биоәртүрлілік (Шеннон индексі)	1.0 - 1.5
Антропогендік факторлардың әсері	Өте жоғары (сұйық қалдықтар, рекреация, өндірістік ластану)

Талдыкөл көлінің суы сәл қышқыл немесе нейтралды, бұл ластанудан да болуы мүмкін. Еріген оттегі деңгейі төмен, нитраттар мен фосфаттар жоғары, бұл көлдің ластануы мен органикалық заттардың көптігін көрсетеді. Су лайланып, биоәртүрлілік азайған - бұл эвтрофикация мен антропогендік әсердің нәтижесі.

Есіл өзені мен Талдыкөл көлінің экосистемалары салыстырмалы түрде әртүрлі. Есіл өзенінде су ағымы жоғары болғандықтан, су тазаланады, бұл экосистеманың тұрақты болуына ықпал етеді. Талдыкөл көлінде су қозғалысы баяу болғандықтан, ластану деңгейі жоғары, ал биоәртүрлілік төмен.

Кесте 3. Есіл өзенінен жиналған балдырлар

Жинау нүктесі	Балдыр түрлері	Балдырлар тобы	Ерекшеліктер (маусым, жағдайлар)
Нүкте 1 (Жағалау аймағы)	<i>Chlorella vulgaris</i> , <i>Scenedesmus</i> spp., <i>Pediastrum</i> spp.	Жасыл балдырлар (<i>Chlorophyta</i>)	Жасыл балдырлардың басымдылығы, орташа ластанған аймақ
Нүкте 2 (Терең аймақ)	<i>Navicula</i> spp., <i>Frustulia</i> spp., <i>Cyclotella</i> spp.	Диатомды балдырлар (<i>Bacillariophyta</i>)	Диатомды балдырлардың басымдылығы, судың жоғары мөлдірлігі
Нүкте 3 (Антропогендік аймақ)	<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena</i> spp., <i>Oscillatoria</i> spp.	Цианобактериялар (<i>Cyanobacteria</i>)	Су гүлдеуі, коректік заттардың жоғары мөлшері
Нүкте 4 (Ағыстың орта аймағы)	<i>Spirogyra</i> spp., <i>Cladophora</i> spp., <i>Cosmarium</i> spp.	Жасыл балдырлар (<i>Chlorophyta</i>)	Орташа жағдайлар, жағалау суларында белсенді фотосинтез
Нүкте 5 (Көпір маңы)	<i>Aphanizomenon flos-</i> <i>aquae</i> , <i>Planktothrix</i> spp.	Цианобактериялар (<i>Cyanobacteria</i>)	Суда нитраттар мен фосфаттардың жоғары концентрациясы

Кесте 4. Талдыкөл көлінен жиналған балдырлар

Жинау нүктесі	Балдыр түрлері	Балдырлар тобы	Ерекшеліктер (маусым, жағдайлар)
Нүкте 1 (Жағалауға жақын аймақ)	<i>Chlorella vulgaris</i> , <i>Desmodesmus</i> spp., <i>Spirogyra</i> spp.	Жасыл балдырлар (<i>Chlorophyta</i>)	Жасыл балдырлардың басымдылығы,

			жағалаудағы жоғары өсімдік жамылғысы
Нүкте 2 (Таяз аймақ)	<i>Navicula</i> spp., <i>Pinnularia</i> spp., <i>Cyclotella</i> spp.	Диатомды балдырлар (<i>Bacillariophyta</i>)	диатомды балдырлардың көптігі, судың жақсы мөлдірлігі
Нүкте 3 (Рекреациялық аймақ)	<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Anabaena</i> spp., <i>Dolichospermum</i> spp.	Цианобактериялар (<i>Cyanobacteria</i>)	Судың гүлдеуі, антропогендік әсерден ластану
Нүкте 4 (Көлдің ортасы)	<i>Asterionella</i> spp., <i>Synedra</i> spp., <i>Frustulia</i> spp.	Диатомды балдырлар (<i>Bacillariophyta</i>)	Төмен ластану, терең суларда диатомды балдырлардың көптігі
Нүкте 5 (Дамба маңы)	<i>Cladophora</i> spp., <i>Scenedesmus</i> spp., <i>Pediastrum</i> spp.	Жасыл балдырлар (<i>Chlorophyta</i>)	Органикалық заттардың жиналуы нәтижесінде фитопланктон мен жасыл балдырлардың жоғары тығыздығы

Есіл өзені мен Талдыкөл көлінің альгофлорасы түрлерінің құрамындағы айырмашылықтарды анықтады. Есіл өзенінің таяз жерлерінде *Chlorella vulgaris* және *Scenedesmus* spp. сияқты жасыл балдырлар басым болса, терең жерлерде *Navicula* spp. және *Cyclotella* spp. сияқты диатомды балдырлар кездеседі. Антропогендік аймақта *Microcystis aeruginosa* сияқты цианобактериялар табылды, бұл коректік заттардың көп екенін көрсетеді.

Талдыкөл көлінің жағалауларында жасыл балдырлар басым, ал диатомды балдырлар таяз суларда көп. Көлдің рекреациялық аймағында және ортасында цианобактериялар табылды, бұл антропогендік әсер мен судың гүлденуін көрсетеді.

Бұл деректер өсіп келе жатқан антропогендік жүктеме жағдайында су объектілерінің жағдайын жақсарту үшін мониторинг пен шаралар қабылдау қажеттілігін көрсетеді.

Тұжырым

Зерттеу қорытындысында Есіл өзені мен Талдыкөл көлінің су экожүйелері балдырлардың құрамы мен тығыздығы бойынша ерекшеленетінін атап өтуге болады. Бұл антропогендік әсердің әртүрлі дәрежесі мен ластану деңгейімен байланысты. Есілдің жоғарғы бөлігінде *Chlorella vulgaris* және *Scenedesmus* spp сияқты жасыл балдырлардың өкілдері басым, бұл таза және тұрақты экожүйені көрсетеді. Ал Талдыкөл көлінде *Microcystis aeruginosa* және *Anabaena* spp сияқты цианобактериялардың жоғары деңгейі басым, бұл эвтрофикацияны және су сапасының нашарлауын көрсетеді. Алынған мәліметтер су объектілерінің экологиялық жай-күйінің индикаторы бола алатын кең таралған және сирек кездесетін түрлерді қамтитын түрлік құрамның әртүрлілігін көрсетеді. Бұл тізім экожүйелердегі өзгерістерді бақылауға және табиғи және антропогендік факторлардың әсерін бағалауға, сондай-ақ биоәртүрлілікті сақтау шараларын әзірлеуге бағытталған кейінгі зерттеулерге негіз болады.

Әдебиет:

1. Власова О.В. Экологические аспекты водорослей в водоемах России: биология, экология, применение / Власова О.В. – Москва: Наука, 2018. – 320 с.
2. Синицын И.В. Флора водорослей рек и озер Центральной Азии / Синицын И.В. – Алматы: Ғылым, 2016. – 254 с.
3. Иванов А.А., Петров В.Н. Влияние антропогенных факторов на развитие альгофлоры рек / Иванов А.А., Петров В.Н. – Журнал экологии, 2019. – Т. 45, № 2. – С. 118–126.

4. Коваленко Е.П., Мельникова Л.С. Водоросли как индикаторы экологического состояния водоемов / Коваленко Е.П., Мельникова Л.С. - Экологический вестник, 2020. - Т. 37, № 4. - С. 56-63.
5. Министерство экологии Республики Казахстан. Отчет о состоянии водных экосистем и биоразнообразия / Министерство экологии РК. – Алматы: Экосистема, 2021. – 112 с.
6. Семенова М.Ю. Экологическая характеристика альгофлоры рек Казахстана / Семенова М.Ю. – Дисс. канд. биол. наук. – Алматы, 2017. – 200 с.
7. Гуревич А.А. «Пресноводные водоросли» – Москва: Просвещение, 1966. – 112 с.
8. Назарбаев С.С. Альгофлора водоемов Центральной Азии // Электронный журнал экологии. – 2018. – URL: <http://www.ecology-asia.kz/algoflora>

References:

1. Vlasova O.V. Ecological aspects of algae in Russian reservoirs: biology, ecology, application / Vlasova O.V. – Moscow: Nauka, 2018. – 320 p.
2. Sinitsyn I.V. Flora of algae of rivers and lakes of Central Asia / Sinitsyn I.V. – Almaty: Gylym, 2016. – 254 p.
3. Ivanov A.A., Petrov V.N. The influence of anthropogenic factors on the development of algoflora of rivers / Ivanov A.A., Petrov V.N. – Journal of Ecology, 2019. – vol. 45, No. 2. – pp. 118–126.
4. Kovalenko E.P., Melnikova L.S. Algae as indicators of the ecological state of reservoirs / Kovalenko E.P., Melnikova L.S. – Ecological Bulletin, 2020. – vol. 37, No. 4. – pp. 56–63.
5. Ministry of Ecology of the Republic of Kazakhstan. Report on the state of aquatic ecosystems and biodiversity / Ministry of Ecology of the Republic of Kazakhstan. – Almaty: Ecosystem, 2021. – 112 p.
6. Semenova M.Y. Ecological characteristics of the algoflora of the rivers of Kazakhstan / Semenova M.Y. – Dissertation of the candidate. Biol. sciences. – Almaty, 2017. – 200 p.
7. Gurevich A.A. Freshwater Algae – Moscow: Prosveshcheniye, 1966. – p. 112
8. Nazarbayev S.S. Algoflora of reservoirs of Central Asia // Electronic Journal of Ecology. – 2018. – URL: <http://www.ecology-asia.kz/algoflora>

Information about the authors:

Dukenbayeva A.D. – corresponding author, candidate of biological sciences, Department of general biology and genomics, Faculty of natural sciences, Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, e-mail: asiya_b@mail.ru;

Rzakhan Zh.A. – student, L.N. Gumilev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan; e-mail zhansaya.rzakhan@bk.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-66-72

УДК 58.084.1

МРНТИ 34.31.15

**ТЕРАТОГЕНЕЗ ЦВЕТКОВ И СОЦВЕТИЙ
В ИНДИКАЦИИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ****Сафонов А.И.^{1*}**^{1*}ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», Донецк, Россия*Автор для корреспонденции: andrey_safonov@mail.ru**Аннотация**

В общей системе экологического мониторинга Донбасса выделены признаки индикационной значимости по строению растений – на уровне макромаркеров *Verbascum lychnitis* L. в строении цветка и соцветий типичных видов природных и техногенных экотопов.

Установлено, что с увеличением антропогенной трансформации экосистем в растениях природной флоры возникают структурно-функциональные нарушения, степень выраженности которых является индикатором неблагоприятных факторов воздействия. Такие структурные преобразования рассмотрены как общие и частные случаи патологий (аномалий) – тератогенеза генеративной сферы, отражающегося на габитуальном уровне всей архитектоники растения, так и в строении частей цветка и их взаимном расположении.

Ключевые слова: Донбасс, экологический мониторинг, тератогенез растений, строение цветка, уровень антропогенной нагрузки, загрязнение окружающей среды.

**ГҮЛДЕР МЕН ГҮЛШОҒЫРЛАРДЫҢ ТЕРАТОГЕНЕЗІ АНТРОПОГЕНДІК
ЖҮКТЕМЕНІ ИНДИКАЦИЯЛАУДА****Сафонов А.И.^{1*}**^{1*}«Донецк мемлекеттік университеті» ФМБББМ, Донецк, Ресей*Хат-хабар үшін автор: andrey_safonov@mail.ru**Андатпа**

Донбасстың экологиялық мониторингінің жалпы жүйесінде өсімдіктердің құрылымы бойынша индикативті маңыздылық белгілері – *verbascum lychnitis* 1 макромаркер деңгейінде. табиғи және техногендік экотоптардың типтік түрлерінің гүлдері мен гүлшоғырларының құрылымында. Табиғи флора өсімдіктерінде экожүйелердің антропогендік трансформациясының жоғарылауымен құрылымдық-функционалдық бұзылулар пайда болатыны анықталды, олардың ауырлығы қолайсыз әсер ету факторларының көрсеткіші болып табылады. Мұндай құрылымдық өзгерістер патологияның (ауытқулардың) жалпы және ерекше жағдайлары ретінде қарастырылады – генеративті сфераның тератогенезі, ол өсімдіктің барлық архитектоникасының әдеттегі деңгейінде, сондай-ақ гүл бөліктерінің құрылымында және олардың өзара орналасуында көрінеді.

Кілт сөздер: Донбасс, экологиялық мониторинг, өсімдіктердің тератогенезі, гүл құрылымы, антропогендік жүктеме деңгейі, қоршаған ортаның ластануы.

TERATOGENESIS OF FLOWERS AND INFLORESCENCES IN THE INDICATION OF ANTHROPOGENIC LOAD

Safonov Andrey^{1*}

^{1*}Donetsk State University, Donetsk, Russia

*Corresponding author: andrey_safonov@mail.ru

Abstract

In the general environmental monitoring system of Donbass, signs of indicative significance in plant structure have been identified – at the level of macromarkers *Verbascum lychnitis* L. in the structure of flowers and inflorescences of typical species of natural and man-made ecotopes.

It has been established that with an increase in anthropogenic transformation of ecosystems, structural and functional disorders arise in plants of the natural flora, the severity of which is an indicator of unfavorable factors of influence. Such structural transformations are considered as general and special cases of pathologies (anomalies) – teratogenesis of the generative sphere, reflected at the habitual level of the entire architectonics of the plant, as well as in the structure of the parts of the flower and their mutual arrangement.

Keywords: Donbass, ecological monitoring, plant teratogenesis, flower structure, level of anthropogenic load, environmental pollution.

Введение

Вопросы оценки антропогенной нагрузки в густонаселенных регионах являются актуальными в рамках проводимого экологического мониторинга, социально-гигиенических практик, установления норм при эксплуатации территории и использовании ресурсов [1]. Особую роль в этом аспекте занимает токсикологическая квантификация среды [2, 3], что важно в антропогенно напряженном регионе Центрального Донбасса [4, 5].

При проведении экологического мониторинга на территории затяжного социально-политического конфликта использование высокоточных датчиков и средств сбора наземной информации ограничены, тем более, что каждое из таких устройств может рассматриваться как объект дистанционной передачи актуальной информации о состоянии инфраструктуры, что опасно для населения и полностью запрещено в целях сохранности имущества. В таких обстоятельствах (полевых ограничений и отсутствия специализированной диагностической техники) растительные организмы, ведущие прикрепленный образ жизни и проявляющие индикаторную структурно-функциональную пластичность, являются уникальными биомониторами, использование которых позволяет проводить широкомасштабные полноценные эксперименты по установлению экологического состояния в локальных экотопах техногенной области [6].

Цель работы – на примере модельного вида природной флоры Донбасса *Verbascum* (тератогенеза) в условиях антропогенных трансформаций среды, сравнить данные с общим фитотератогенезом на всей территории мониторинговой сети в Центральном Донбассе.

Материалы и методы исследования

Опорной разработкой по тератогенезу растений в Приазовье является издание 2005 года в Донецком ботаническом саду под руководством профессора А.З. Глухова и соавторов А.И. Хархоты, А.С. Назаренко и А.Ф. Лиханова, где указаны терминологические особенности и причинно-следственные связи возникновения атипичного морфогенеза (в патологии), если на фоне естественных причин (коаций) велик уровень техногенного загрязнения и(или) механической трансформации

экосистем. В продолжении к этой работе обзорная обобщающая информация о спектрах тератогенных проявлений содержится в публикациях научных сотрудников кафедры ботаники и экологии Донецкого государственного университета [7].

Биоиндикация на основе тератогенеза считается приоритетным направлением в экологической диагностике. Данные об индикаторных видах широко представлены на региональных и общенациональных выставках.

При обнаружении геохимических контрастов и новых ингредиентных аномалий в окружающей среде использовали методы атомно-абсорбционного и нейтронно-активационного анализа, опубликованные в предыдущих публикациях [6–8]. ГИС-технологии и элементы математической обработки результатов проведены в программах картографического моделирования, стандартных пакетов статистики с использованием метода главных компонент. Система предусматривает сбор информации в узлах локализации мониторинговой сети на всей доступной для анализа территории Центрального Донбасса и на основании индикаторных особенностей растений, выявленных по шкалам структурного морфогенеза отдельных органов и тканей растений природной флоры. В сезон сборов 2024 г. апробирован подход аутидикационного метода на основании диагностической роли отдельного вида растений с широкой экологической амплитудой.

Результаты исследования

Установлено, что из 250 анализируемых типичных растений природной флоры Донбасса генеративная сфера *Verbascum lychnitis* по структуре цветков и соцветий проявляет существенный полиморфизм, что также подробно с формулами цветков и схемами трансформации было отмечено и в обобщающей сводке по тератогенезу в Донецком ботаническом саду. Однако сведения по габитуальной морфотипичности, то есть архитектонике соцветий, а также графическому изображению структуры цветка по его типичной диаграмме использованы в данной работе впервые.

В диапазоне морфологической типификации *V. lychnitis* (Рис. 1) представлены побеги и система побегообразования преимущественно генеративной части растения.



Рисунок 1. Габитуальная представленность *Verbascum lychnitis* L. в природных и антропогенно трансформированных экотопах Донбасса

Для объектов техногенной инфраструктуры – металлургического комплекса, например, характерны следующие тератогенные преобразования: 1) фасциации стебля (до 9%); 2) скученность побегов (до 7%) регистрируемых особей; 3) асимметрия

формирования соцветия как следствие нарушения роста механических тканей стебля (до 5%), 4) скученность междоузлий отдельных частей побега (до 4%); 5) дихотомия побега от корневой шейки как следствие схизокотилии при прорастании семенного материала в первом поколении проведения активного экологического мониторинга из общей точки сбора элементов диссеминации (до 3% регистрируемых особей). Это признаки, диагностируемые в полевых условиях при экспресс-диагностике среды.

Отдельного внимания заслуживает явление пролификации соцветий в условиях загрязнения почв тяжелыми металлами, что, по-видимому, является следствием двойного воздействия при ингибировании верхушечных меристем и стимулировании ростовых процессов при высокой минерализации ризосадафосферы. Однако такое явление не отражается в статистической достоверности (на ценопопуляционном уровне), поэтому в общую систему мониторинга пока не было включено по причине отсутствия устойчивых закономерностей своего проявления.

Анализ строения цветка был организован по определению закономерных преобразований в конкретных локализациях изменений: в кругах венчика, строении андроеца, гинецея, при установлении явления дистопии, полимеризации и олигомеризации частей цветка, также если наблюдалась пролификация одного цветка в другой на верхушечных почках цветоноса.

Выделено два вектора устойчивых тенденций по причине загрязнения в результате факторов техногенеза по равноприближению к источникам загрязнения металлургических комбинатов – линия Ft, а также в тренде непосредственного воздействия полевостресса, зоны которого определены ранее для территории Донбасса периода 2023–2024 гг. – вектор Fw (Рис. 2).

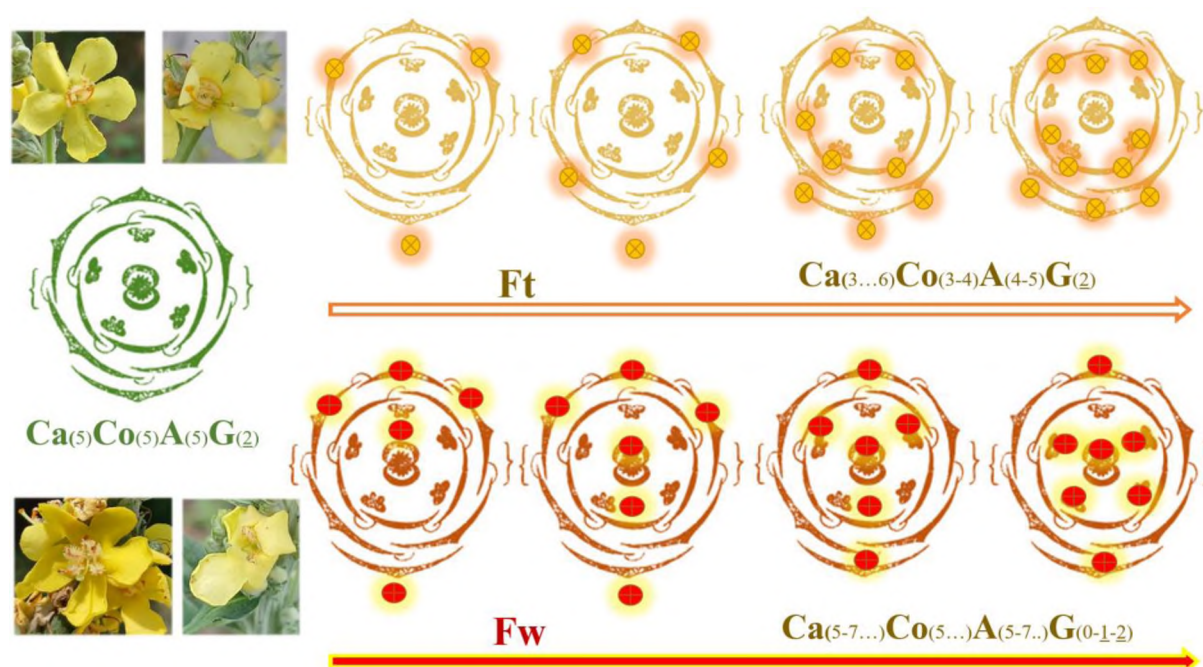


Рисунок 2. Тенденции тератогенеза цветка *Verbascum lychnitis* L. в тренде техногенной нагрузки (Ft) и фактора полевостресса (Fw)

В наглядном примере (Рис. 2) показаны диаграммы в норме и патологии (фотографии и схематическое изображение локусов структурной трансформации) по

мере усиления факторов воздействия. Основным принципиальным отличием возникновения патологий и нео-преобразований зоны техногенного загрязнения является сфера повреждения поверхностной части цветка (чашечка, венчик, пыльники, тычиночные нити), тогда как поражения в результате разрушительных воздействий факторов милитаризации существенным образом влияют на женскую генеративную сферу, что резко (до 85%) снижает качество семенного материала и является существенной угрозой для возможного семенного возобновления 1-2-летних растений в аборигенных популяциях. Также отмечен высокий тератогенез и низкий уровень качества пыльцевых зёрен модельного вида растения. Поэтому на конкретном примере сделано предположение о генотоксичности фактора полевостресса в условиях нестабильной социально-политической ситуации в регионе.

Составлен перечень тератных проявлений по частоте встречаемости на уровне численных показателей частей цветка *V. lychnitis* в порядке убывания: дистопия частей чашечки, появление подчашия и фасциация его с наружным кругом околоцветника, недоразвитие 1-2-3-4 тычинок, петализация тычиночных нитей, срастание чашелистиков до середины длины их отгиба, пролификация цветков, изменение окраски отгиба венчика (позеленение или альбинизм), гипергенезия одного или двух лепестков, деструкция плодолистика, деструкция или недоразвитие семязачатков, гипогенезия пыльников. В базе сравнительного анализа такие нео-адаптационные механизмы рассматриваются как реакция на факторы неблагоприятной среды и расцениваются как микроэволюционные преобразования. Такие результаты нуждаются в долгосрочном эксперименте по наблюдению за возможным наследованием приобретенных признаков в следующих поколениях. При любых результатах обнаруженной системы наследования за 30 лет целенаправленного мониторинга растений-индикаторов, в том числе описываемого модельного вида отмечены общие тенденции ксерофитизации и пайноморфности на фоне меняющейся макроклиматической ситуации в степной зоне Восточной Европы, а также при интенсификации антропогенных нарушений в природных экосистемах регионального уровня.

Разница в количественном отношении двух устойчивых тенденций тератогенеза заключается в тяготении к олигомеризации частей цветка в условиях техногенного загрязнения (по формулам на рис. 2) и более частому проявлению полимеризации характера расщепления частей цветка во всех проанализированных кругах цветочных макроструктур. Учитывая быстрое увядание соцветия после сборов, диагностика по указанным критериям также производится в полевом экспресс-режиме на витальных образцах в первой половине дня экспедиционного выезда.

Данные о структурах цветка *V. lychnitis* были сопоставлены с общей картой тератологических проявлений в Центральном Донбассе по 9-диапазонной шкале в процентном соотношении признаков в норме и патологии (Рис. 3).

Шкалы были сопоставлены таким образом, что коэффициент корреляции численных значений в 113 точках сбора образцов за последних два вегетационных сезона составил +0,97 и +0,98 соответственно, что указывает на плотное сопряжение процессов тератогенеза тест-вида и позволяет считать его модельным объектом проводимой фитоиндикации на структурном уровне организации цветка и соцветий в условиях как квазиприродных популяций, так и глубоких антропогенных трансформаций.

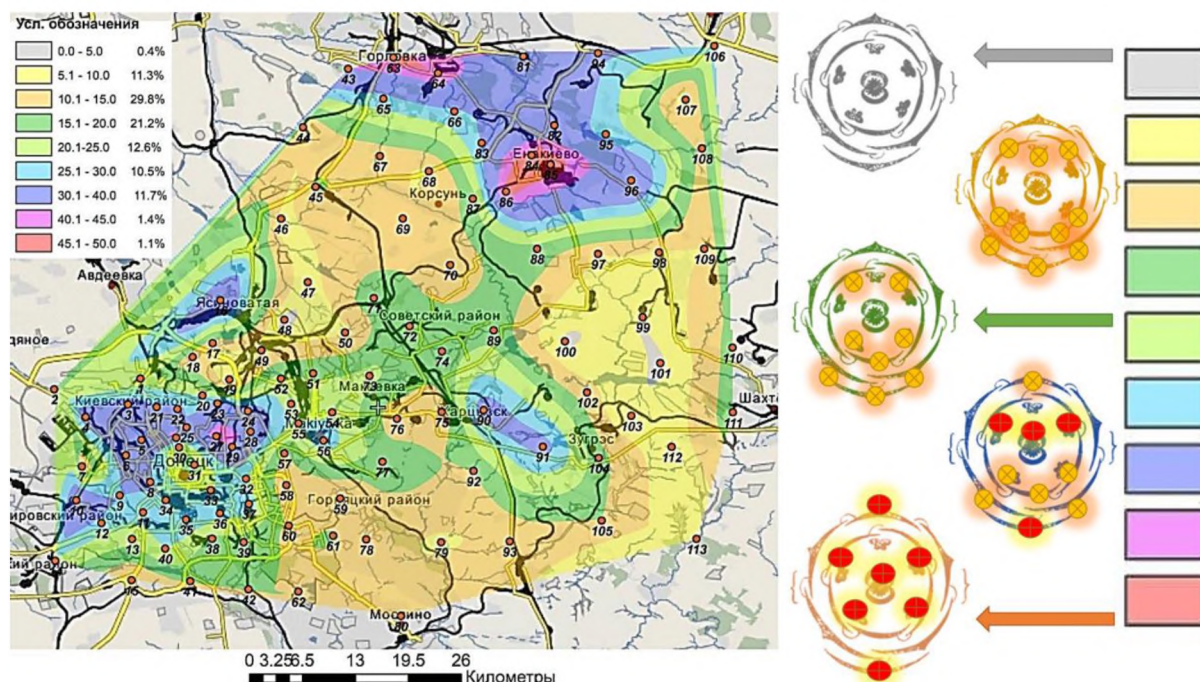


Рисунок 3. Картографическая модель общего тератогенеза растений в системе мониторинговой сети Донбасса и соответствие единой шкалы уровню тератогенеза цветка *Verbascum lychnitis* L. в антропогенных экотопах Донбасса

Картографирование признаков выявило территориально-пространственную континуальность в зонах невысокого техногенного воздействия и резкие переходы из одного диапазона в другой (Рис. 3) при констатации антропогенного контраста, связанного, как правило, с геохимическими и геофизическими нарушениями в миграционных и колебательных процессах на уровне локальных природных комплексов техногенно напряженного региона.

Важность получения картографической модели заключается в возможности цифровой аналитики, если рассматривать всю мониторинговую сеть в качестве информационного поля с более 4 млн. точками – переходными значениями между экстремальными показателями (минимума и максимума) в значении тератогенности. Но такие закономерности можно экстраполировать в случае проверенных критических точек значения индикационного показателя. Вопрос о наследовании выявленных признаков остается открытым, семенной материал будет изучен при прорастании и возможном проявлении индикационных фенов в следующих поколениях в системе реализации активного мониторинга в Донбассе.

Обсуждение и заключение

На основании полученных результатов по структуре цветка и соцветий *Verbascum* преобразованиях в растениях-индикаторах на территории индустриально развитого региона – Донбасса. Указанный вид по своей структурной организации отражает общие тенденции тератогенеза исследуемой местности, отмеченной ранее для других видов травянистых растений в рамках многокомпонентной сети экологического мониторинга. Отмечена принципиальная разница проявления патологий в условиях токсичного воздействия промышленных предприятий металлургического комплекса по сравнению с

участками жёсткого полемостресса на линии активной милитаризации в донецком экономическом регионе.

Фундаментальный аспект в изучении тератогенеза может быть выделен в рамках выявленных ответных физиологических и сопряженных с ними структурных реакций на комплексный или индивидуальный фактор стресса в условиях антропогенно трансформированной среды в разном происхождении и генезисе таких преобразований.

Дальнейшие исследования перспективны в рамках фитотестирования в более детальном территориальном аспекте, а также при разработке программы восстановления нарушенных экосистем с помощью растений-ремедиантов преимущественно почвопокровного и противоэрозионного функционала.

Финансирование Донецкого государственного университета: тема № ПТНИ 1023110700153-4-1.6.19; 1.6.11; 1.6.12; № госучета 124051400023-4.

References:

1. Yeprintsev S., Kurolap S., Klepikov O., Shekoyan S. Assessment of the impact of technogenic air pollution on the social processes of large urbanized regions // E3S Web of Conferences. – Vol. 215. – EDP Sciences, 2020. – P. 03009. – <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021503009>
2. Minnikova T.V., Kolesnikov S.I., Kuzina A.A., Trufanov D.A., Khrapay E., Trushkov A.V. Enzymatic diagnostics of soil health of the European part of Russia with lead contamination // Soil Systems. – 2024. – Vol. 8, No. 3. – <https://doi.org/10.3390/soilsystems8030076>
3. Ermakov V., Gulyaeva U., Tyutikov S., Safonov V., Danilova V., Bech J., Roca N. Relationship of the mobile forms of calcium and strontium in soils with their accumulation in meadow plants in the area of Kashin–Beck endemia // Environmental Geochemistry and Health. – 2020. – Vol. 42, No. 1. – P. 159-171. – <https://doi.org/10.1007/s10653-019-00323-5>
4. Korniyenko V.O., Kalaev V.N. Impact of natural climate factors on mechanical stability and failure rate in silver birch trees in the city of Donetsk // Contemporary Problems of Ecology. - 2022. - Vol. 15. - No. 7. – P. 806-816. – <https://doi.org/10.1134/S1995425522070150>
5. Kharchenko N.N., Kalaev V.N., Korniyenko V.O. Mechanical resistance of *Quercus robur* L. at the environmental boundary of the species distribution in the steppe // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – P. 12049. – <https://doi.org/10.1088/1755-1315/875/1/012049>
6. Nespirnyi V., Safonov A. The importance of principal component analysis for environmental biodiagnostics of Donbass // E3S Web of Conferences. – 2024. – Vol. 555. – P. 01007. – <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202455501007>
7. Safonov A.I., Alemasova A.S., Zinikovskaia I.I., Vergel K.N., Yushin N.S., Kravtsova A.V., Chaligava O. Morphogenetic abnormalities of bryobionts in geochemically contrasting conditions of Donbass // Geochemistry International. – 2023. – Vol. 61, No. 10. – P. 1036-1047. – <https://doi.org/10.1134/s0016702923100117>
8. Zinikovskaia I., Safonov A., Kravtsova A., Chaligava O., Germonova E. Neutron activation analysis of rare earth elements (Sc, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Dy, Yb) in the diagnosis of ecosystems of Donbass // Physics of Particles and Nuclei Letters. – 2024. – Vol. 21, No. 2. – P. 186-200. – <https://doi.org/10.1134/S1547477124020158>

Information about the author:

Safonov A.I. – corresponding author, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Botany and Ecology, Donetsk State University, Donetsk, DPR, Russian Federation.; e-mail: andrey_safonov@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9701-8711>, ResearcherID: IXN-8945-2023, Scopus Author ID: 57210835692.

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ /
PEDAGOGICAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-73-78

ӘОЖ 373.2

ҒТАМА 14.23

ЕРТЕ ЖАСТАҒЫ БАЛАЛАРДЫ ТӘРБИЕЛЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ:
ДӘСТҮРДЕН ИННОВАЦИЯҒА ДЕЙІН

Кривошеева Н.А.^{1*}

^{1*} «Солтүстік Қазақстан облысы әкімдігінің денсаулық сақтау басқармасы»
коммуналдық мемлекеттік мекемесінің «Сәбилер үйі» коммуналдық мемлекеттік
мекемесі, Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: www.natalya.80.km@mail.ru

Андатпа

Бұл мақала дәстүрлі әдістерден жаңашылдыққа эволюцияға баса назар аудара отырып, жас балаларды тәрбиелеудің заманауи тәсілдерін талдайды. Зерттеу қазіргі білім беру тәжірибесінде қолданылатын негізгі принциптерді, әдістер мен құралдарды қамтиды. Бедел мен қатаңдыққа негізделген дәстүрлі тәсілдер де, балалардағы тәуелсіздікті, шығармашылықты және әлеуметтік өзара әрекеттесуді дамытуға бағытталған инновациялық әдістер де талқыланады. Әр баланың жеке қажеттіліктері мен ерекшеліктерін, сондай-ақ қазіргі қоғамның динамикасы мен технологиялық өзгерістерді ескеретін тиімді тәрбие жүйесін құру үшін екі тәсілді де біріктіру мүмкіндіктеріне ерекше назар аударылады. Осылайша, мақалада қазіргі әлемдегі тәрбие процесін оңтайландыру үшін салыстырмалы талдаумен және практикалық ұсыныстармен байытылған ерте жастағы балаларды тәрбиелеудің заманауи тәсілдеріне жан-жақты шолу жасалады.

Кілт сөздер: ерте жастағы балаларды тәрбиелеу, заманауи тәсілдер, дәстүрлі тәсілдер, инновациялық тәсілдер, Монтессори, Реджо Эмилия.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВОСПИТАНИЮ ДЕТЕЙ
РАННЕГО ВОЗРАСТА: ОТ ТРАДИЦИЙ К ИННОВАЦИЯМ

Кривошеева Н.А.^{1*}

^{1*} Коммунальное государственное учреждение "Дом ребенка" коммунального
государственного учреждения "Управление здравоохранения акимата
Северо-Казахстанской области, Петропавловск, Казахстан

*Автор для корреспонденции: www.natalya.80.km@mail.ru

Аннотация

В этой статье анализируются современные подходы к воспитанию детей раннего возраста с упором на эволюцию от традиционных методов к инновационным. Исследование охватывает основные принципы, методы и инструменты, используемые в современной образовательной практике. Обсуждаются как традиционные подходы, основанные на авторитете и строгости, так и инновационные методы, направленные на развитие независимости, творчества и социального взаимодействия у детей. Особое внимание уделяется возможностям объединения обоих подходов для создания эффективной системы воспитания, учитывающей индивидуальные потребности и особенности каждого ребенка, а также динамику современного общества и технологические изменения. Таким образом, в статье дается всесторонний обзор современных подходов к воспитанию детей раннего возраста, обогащенный сравнительным анализом и практическими рекомендациями по оптимизации воспитательного процесса в современном мире.

Ключевые слова: воспитание детей раннего возраста, современные подходы, традиционные подходы, инновационные подходы, Монтессори, Реджо Эмилия.

MODERN APPROACHES TO EARLY CHILDHOOD EDUCATION: FROM TRADITION TO INNOVATION

Krivosheeva N.A.¹

¹*Municipal state institution "Children's Home" of the municipal state institution
"Health Department of the Akimat of the North Kazakhstan region,
Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: www.natalya.80.km@mail.ru*

Abstract

This article analyzes modern approaches to early childhood education, emphasizing the evolution from traditional methods to innovative ones. The study covers key principles, methodologies, and tools used in contemporary educational practices. It discusses both traditional approaches based on authority and strictness, and innovative methods aimed at fostering independence, creativity, and social interaction in children. Special attention is given to the potential integration of both approaches to create an effective education system that considers the individual needs and characteristics of each child, as well as the dynamics of modern society and technological changes. Thus, the article provides a comprehensive overview of modern approaches to early childhood education, enriched with comparative analysis and practical recommendations for optimizing the educational process in the contemporary world.

Keywords: early childhood education, modern approaches, traditional approaches, innovative approaches, Montessori, Reggio Emilia.

Кіріспе

Мектепке дейінгі білім беру жүйесін дамыту Қазақстан Республикасының мемлекеттік саясатының басымдықтарының бірі болып табылады. Балалардың қабілеттерін сапалы оқыту және дамыту қоғам үшін маңызды рөл атқарады, өйткені олар елдің болашақ зияткерлік әлеуетін білдіреді.

Ерте жас-бұл баланың өміріндегі ерекше кезең. Осы уақытта нәрестенің физикалық, психикалық және моральдық дамуының негіздері қаланады, ал оның денесі әсіресе тез өседі. Осы кезеңдегі ересектердің балаларға әсері әсіресе айқын және айқын. Дәл сол кезде ата-аналармен, басқа отбасы мүшелерімен, құрдастарымен және ересектермен қарым-қатынас тәжірибесі баланың дамуына үлкен әсер етеді. Егер сіз ерте жастағы балаларды дұрыс тәрбиелеуді уақтылы бастасаңыз және жалғастыра берсеңіз, онда бұл толыққанды дамудың маңызды шарты болады [1].

Қазақ әдебиеті мен мәдениетінің көрнекті қайраткері, педагог, психолог, ғалым Жүсіпбек Аймауытов өз еңбектерінде баланы тәрбиелеу үшін тәрбиешінің жауапкершілігін дәлелдеп, баланы тәрбиелеу үшін әрбір "тәрбиеші тәрбиелі болуы керек" деп атап өтті, өйткені ол оған үлгі болып табылады, бала естігеніне емес, көргеніне көбірек еліктейді. Сондықтан, баламен қарым-қатынас кезінде ол сіздің күнделікті өмір салтыңызды бақылаушы ғана емес, сонымен қатар сіздің жақсы әдеттеріңіз бен адамгершілік әрекеттеріңіздің еліктеушісі екенін есте ұстаған жөн [2].

Ерте жастағы балаларды тәрбиелеу мәселелері қазіргі қоғамдағы ең өзекті мәселелердің бірі болып қала береді, өйткені олардың дұрыс шешімі әр баланың болашақ дамуына негіз болады. Қоғам мен технологиядағы жылдам өзгерістер білім беру тәсілдерін үнемі жаңартып отыруды талап етеді, бұл зерттеушілер мен тәжірбиешілерді жаңа әдістер мен стратегияларды іздеуге итермелейді.

Бұл тақырыптың өзектілігі:

- баланың жеке басының дамуы үшін ерте жастағы маңыздылығы;
 - балаларды тәрбиелеу тәсілдеріндегі өзгерістер: дәстүрлі тәрбие әдістері біртіндеп адамгершілік және демократиялық тәсілдерге жол ашады;
 - жаңа тәрбие әдістерінің пайда болуымен: соңғы жылдары қазіргі ғылыми зерттеулерге негізделген жас балаларды тәрбиелеудің көптеген жаңа әдістері жасалды.
- Бұл зерттеудің мақсаты дәстүрлі әдістер мен инновациялық тәсілдердің үйлесімін ескере отырып, жас балаларды тәрбиелеудің заманауи тәсілдерін талдау болып табылады. Осы мақсатта келесі міндеттер қойылды:
- ерте жастағы балаларды тәрбиелеудің негізгі дәстүрлі әдістерін және олардың сипаттамаларын зерттеу;
 - білім берудің негізгі инновациялық тәсілдерін және олардың балалардың дамуына әсерін анықтау;
 - дәстүрлі және инновациялық тәрбие әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін талдау;
 - зерттеу нәтижелерінің педагогтар, ата-аналар және ерте балаларды дамыту жөніндегі мамандар үшін практикалық маңыздылығын анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Ерте жастағы балаларды тәрбиелеу мәселесі қазіргі педагогикадағы ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады және оны А.В. Запорожец: жас балалардың психикалық дамуының ерекшеліктерін зерттеді және оларды тәрбиелеудің негіздерін жасады [3], М.И. Лисина: жас балалардың ересектермен және құрдастарымен қарым-қатынасының ерекшеліктерін зерттеді [4], Н.Н. Авдеева: ойынға негізделген жас балаларды тәрбиелеу жүйесін жасады. Н. Құлжанованың "Мектепке дейінгі тәрбие" ("Мектепке дейінгі тәрбие") және "Ана мен бала тәрбиесі" ("ана мен бала тәрбиесі") отандық педагогиканың алтын қорының бір бөлігі болды [5]. Кейінірек И. Алтынсарин, Баймұратов Б.Б., Сатимбеков М.С., Дүкенбаев Г.Х., Бигалиев М.Б., Жиенбаев С.Н. және Жұмабекова Ф.Н. атындағы ҒЗИ ғалымдары осы тақырып бойынша ғылыми зерттеулер жүргізіп, қазіргі уақытқа дейін қолданылып жүрген оқу-әдістемелік материалдар жасады. Шетелдік педагогикада бұл мәселені М. сияқты ғалымдар әзірледі. Монтессори: баланың тәуелсіздігі мен таңдау еркіндігіне негізделген ерте жастағы балаларды тәрбиелеу жүйесін жасады [6], Р. Штайнер: баланың шығармашылық әлеуетін дамытуға баса назар аударатын Вальдорф педагогикасын жасады, Л. Малагуцци: жобалау қызметіне негізделген Реджио Эмилия әдісін жасады [7].

Осы тақырып бойынша әдебиеттерді талдау жас балаларды тәрбиелеудің көптеген тәсілдері бар екенін көрсетеді. Бұл тәсілдердің әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері бар, және осы немесе басқа тәсілді таңдау баланың жеке ерекшеліктеріне, оның қажеттіліктері мен мүдделеріне негізделуі керек.

Бұл зерттеу жас балаларды тәрбиелеудің ең танымал және перспективалы заманауи тәсілдерін зерттеді. Зерттеу барысында теориялық көздер талданды және ерте жастағы балаларды тәрбиелеу тақырыбы бойынша практикалық талдаулар жүргізілді.

Ақпарат жинау үшін келесі әдістер қолданылады:

- жас балаларды тәрбиелеу туралы ғылыми мақалаларды, кітаптар мен оқулықтарды зерделеу;
- балаларды тәрбиелеудің әртүрлі тәсілдерін бірнеше критерийлер бойынша салыстыру;
- көздерден және салыстыру нәтижесінде алынған барлық деректерді жүйелеу.

Зерттеу нәтижелері

Зерттеу нәтижесінде жас балаларды тәрбиелеудің заманауи тәсілдеріне қатысты бірнеше негізгі аспектілер анықталды. Біздің деректер әдебиеттерді талдауға, педагогика саласындағы сарапшылармен сұхбатқа, сондай-ақ ата-аналардың сауалнамасына негізделген. Нәтижесінде тәрбиенің әртүрлі әдістерінің жалпы тенденциялары да, өзіндік ерекшеліктері де анықталды.

Дәстүрлі тәрбие әдістерін талдау. Авторитарлық тәсіл және ережелерді қатаң сақтау сияқты дәстүрлі ата-аналық әдістер әлі де жас балаларды тәрбиелеуде маңызды рөл атқарады. Сарапшылар мұндай әдістер тұрақтылық пен болжамдылықты қамтамасыз ететінін атап өтті, бұл балаларда қауіпсіздік сезімін қалыптастыру үшін маңызды. Дәстүрлі әдістерді ұстанатын ата-аналар көбінесе балалардағы тәртіп пен мойынсұну сияқты артықшылықтарды атап өтеді. Алайда, мұндай тәсілдер балалардың даралығы мен шығармашылық ойлауының дамуын шектеуі мүмкін. Дәстүрлі әдістерді ұстанатын ата-аналардың 65%-ы балаларында жоғары тәртіпті атап өтеді, бірақ олардың тек 30%-ы балалардағы Тәуелсіздік пен шығармашылықтың жоғары дәрежесін көрсетеді.

Тәрбиенің инновациялық әдістерін талдау. Монтессори, Реджо Эмилия және басқалары сияқты өзіндік пен шығармашылық ойлауды ынталандыруға бағытталған инновациялық тәсілдер танымал бола бастады. Сарапшылар балалар ойын арқылы өздігінен зерттей алатын және оқи алатын ынталандырушы ортаны құрудың маңыздылығын атап көрсетеді. Инновациялық әдістерді қолданатын ата-аналар балаларында дербестіктің, әлеуметтік белсенділіктің және шығармашылықтың дамуын атап өтеді. Алайда, мұндай әдістер ата-аналар мен мұғалімдердің икемді және бейімделгіш тәсілін қажет етеді, бұл үйде әрдайым оңай бола бермейді. Инновациялық әдістерді қолданатын ата-аналардың 75%-ы балаларында өзіндік пен шығармашылықтың жоғары дәрежесін атап өтеді, олардың 40%-ы үйде тиісті ортаны құру мен сақтауда қиындықтарға тап болады.

Дәстүрлі және инновациялық тәсілдерді біріктіру.

Зерттеудің негізгі қорытындыларының бірі-тәрбиенің кешенді жүйесін құру үшін дәстүрлі және инновациялық әдістерді біріктіру қажеттілігі. Мұндай интеграция тұрақтылық пен тәртіпті жеке тұлға мен шығармашылықтың дамуымен үйлестіруге мүмкіндік береді. Аралас әдістермен айналысатын сарапшылар мен ата-аналар балалардың дамуының барлық аспектілерінің, соның ішінде когнитивті, әлеуметтік және эмоционалдық дамудың жақсарғанын атап өтеді. Әдістерді біріктіруді қолданатын сарапшылардың 80%-ы және ата-аналардың 70%-ы балалардың үйлесімді дамуын, соның ішінде тәртіптің, дербестік пен шығармашылықтың жоғары көрсеткіштерін атап өтеді.

Осылайша, ерте жастағы балаларды тәрбиелеуде жақсы нәтижелерге қол жеткізу үшін дәстүрлі және инновациялық тәсілдерді ескеретін аралас әдістерді қолдану қажет, бұл біздің зерттеуіміздің деректерімен және сарапшылар мен ата-аналардың тәжірибесімен расталады.

Бұл зерттеудің нәтижелері: ерте жастағы балаларды тәрбиелеудің жаңа бағдарламалары мен әдістерін әзірлеу, ерте жастағы балалармен жұмыс істейтін мұғалімдерді даярлау, ерте жастағы балаларды тәрбиелеу мәселелері бойынша ата-аналарға кеңес беру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Талқылау

Біздің нәтижелерімізді басқа зерттеулердің деректерімен салыстырмалы талдау бедел мен қатандыққа негізделген дәстүрлі әдістер әлі де өзекті және пайдалы екенін

көрсетеді, әсіресе ата-ана тәрбиесінде тұрақтылық пен болжамдылықты қамтамасыз ету үшін. Алайда, соңғы онжылдықтардағы зерттеулер сияқты, балалардағы тәуелсіздікке, шығармашылыққа және әлеуметтік белсенділікке ықпал ететін Монтессори және Реджо Эмилия әдістері сияқты инновациялық тәсілдердің маңызды артықшылықтары анықталды.

Бұрын белгілі болған көптеген фактілер расталғанына қарамастан, зерттеуде бірқатар шектеулер бар. Негізгі шектеулердің бірі-алынған мәліметтердің репрезентативтілігі мен жалпылануына әсер етуі мүмкін сарапшылар мен ата-аналардың шектеулі үлгісі. Сонымен қатар, талдаудың сапалы әдістеріне назар аударылды, бұл қорытындылардың ауқымдылығын шектеуі мүмкін.

Ұсынылған тәсілді одан әрі қолдану және дамыту үшін әр түрлі аймақтардан және әлеуметтік-экономикалық топтардан көптеген мұғалімдерді, ата-аналарды және ерте жастағы балаларды дамыту бойынша мамандарды қамтитын респонденттердің үлгісін кеңейту ұсынылады. Мәселені жан-жақты және объективті түсінуді қамтамасыз ету үшін сапалық және сандық тәсілдерді қоса алғанда, біріктірілген талдау әдістерін қолдану да маңызды.

Сонымен қатар, ата-аналардың әртүрлі әдістерінің бірнеше жыл бойына балалардың дамуына әсерін бақылауға мүмкіндік беретін ұзақ мерзімді зерттеулер жүргізілуі керек. Бұл ұзақ мерзімді әсерлерді анықтауға және тәрбиешілер мен ата-аналарға арналған практикалық ұсыныстарды нақтылауға көмектеседі.

Бұдан шығатыны, зерттеу нәтижелері дәстүрлі және инновациялық әдістерді ескеретін ерте жастағы балаларды тәрбиелеуге икемді және дараланған тәсілдің қажеттілігін растайды. Осы тақырыпты одан әрі зерттеу және дамыту қазіргі қоғам жағдайында балалардың жан-жақты және үйлесімді дамуына ықпал ететін ең жақсы стратегиялар мен тәжірибелерді дәлірек анықтауға көмектеседі.

Қорытынды

Қорытындылай келе, жас балаларды тәрбиелеудің заманауи тәсілдерін зерттеу қазіргі заманда балалардың дамуына әсер ететін маңызды тенденциялар мен принциптерді анықтауға мүмкіндік берді. Дәстүрлі және инновациялық тәрбие әдістерін талдау негізінде бірнеше негізгі тұжырымдар жасалды.

Біріншіден, дәстүрлі және инновациялық әдістерді біріктіру ерте жастағы балаларды тәрбиелеудің ең тиімді тәсілі болып табылады. Дәстүрлі әдістер тұрақтылық пен болжамдылықты қамтамасыз етеді, ал инновациялық тәсілдер жеке қажеттіліктерге бейімделуге және оқыту мен дамыту үшін заманауи технологияларды пайдалануға мүмкіндік береді.

Екіншіден, балаларды тәрбиелеудегі эмоционалды және әлеуметтік дамудың рөлін атап өту маңызды. Монтессори және Реджо Эмилия тәсілдері сияқты инновациялық әдістер балалардың ынтымақтастық, эмпатия және эмоционалды интеллект дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететін дербестік пен әлеуметтік өзара әрекеттесуге баса назар аударады.

Соңында, зерттеу нәтижелері тәрбиешілер, ата-аналар және ерте балалық шақты дамыту мамандары үшін тәжірибиелік маңызы бар. Балаларды тәрбиелеудің дәстүрлі және инновациялық тәсілдерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін түсіну балалардың қазіргі заманғы қиындықтары мен қажеттіліктеріне бейімделген тәрбие мен оқытудың тиімді стратегияларын жасауға көмектеседі.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, ерте жастағы балаларды тәрбиелеудегі дәстүрлі және инновациялық әдістердің интеграциясы қазіргі қоғамдағы

сәбилердің жан-жақты және үйлесімді дамуына ықпал ететін перспективалық тәсіл болып табылады.

Әдебиет:

1. "Мектепке дейінгі балалық шақ" Республикалық орталығы. Ерте жастағы балаларды дамыту үшін оқу-тәрбие процесін ұйымдастыруға арналған әдістемелік құрал. - Астана, 2015. - 21 б.
2. Аймауытов Ж. Психология. - Алматы: Рауан, 1995. - 312 б.
3. Запорожец А.В. Балалық шақтың ерте кезеңдерінің баланың жеке басын қалыптастыру үшін маңызы / Запорожец А.В. - Мәскеу // Психология бойынша оқулық: педагогикалық институттардың студенттеріне арналған оқу құралы / құрам. Мироненко В.В.; ред. Петровский А.В. - Мәскеу: Ағарту, 1987. - 300-316 б.
4. Лисина М.И. Отбасындағы ерте жастағы балаларды тәрбиелеу / Лисина М.И. – К.: Украина КСР "Білім" қоғамы, 1983. - 48 б.
5. № 1 Журнал. Отбасы және балабақша. - Алматы, 2005.
6. Алексеев К.В., Мария Монтессори: баланың сіңіргіш ақыл-ойы. - Санкт-Петербург: Балалық Шақ – Баспасөз, 2009.
7. Үш еуропалық әдіс: Вальдорф, Монтессори және Реджио Эмилия, [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі: https://mchildren.ru/valdorf-montessori-i-redzhio-emiliya/?scan=27d81b48-573b-438c-a403-20eb5bef3183&scan_id=e2ee8bb1-3fe0-4355-a6ce-1d3c0bf93c6f

References:

1. Respublikanskij centr «Doshkol'noe detstvo». Metodicheskoe posobie po organizacii vospitatel'no-obrazovatel'nogo processa dlya razvitiya detej rannego vozrasta. - Astana, 2015. - 21 s.
2. Ajmauytov Zh. Psihologiya. - Almaty: Rauan, 1995. - 312 s.
3. Zaporozhec, A.V. Znachenie rannih periodov detstva dlya formirovaniya detskoj lichnosti / A.V. Zaporozhec. – Moskva // Hrestomatiya po psihologii: uchebnoe posobie dlya studentov pedagogicheskikh institutov / sost. V.V. Mironenko; red. A.V. Petrovskij. – Izdanie 2-e, pererabotannoe i dopolnennoe. – Moskva: Prosveshchenie, 1987. – S. 300-316.
4. Lisina, M.I. Vospitanie detej rannego vozrasta v sem'e / M.I. Lisina. – K.: Obshchestvo "Znanie" Ukrainskoj SSR, 1983. – 48 s.
5. Zhurnal №1. Sem'ya i detskij sad. - Almaty, 2005.
6. Alekseev K.V. Mariya Montessori: Vpityvayushchij razum rebenka. – SPb.: Detstvo-Press, 2009.
7. Tri evropejskie metodiki: Val'dorf, Montessori i Redzhio Emiliya, [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostup: https://mchildren.ru/valdorf-montessori-i-redzhio-emiliya/?scan=27d81b48-573b-438c-a403-20eb5bef3183&scan_id=e2ee8bb1-3fe0-4355-a6ce-1d3c0bf93c6f

Information about the author:

Krivosheeva N.A. – corresponding author, mentor, municipal state institution "Children's Home" of the municipal state institution "Health Department of the Akimat of the North Kazakhstan region Petrolpavlovsk, Kazakhstan; e-mail: www.natalya.80.km@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-79-89

УДК 378.147

МРНТИ 14.01.11

МЫШЛЕНИЕ РОСТА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В ИНТЕГРАЦИИ С ИХ НЕПРЕРЫВНЫМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ

Мурзалинова А.Ж.^{1*}, Уалиева Н.Т.¹

^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

* Автор для корреспонденции: M_alma60@mail.ru

Аннотация

Содержание статьи основано на решении проблемы формирования мышления роста будущих педагогов. Такое мышление, с одной стороны, стимулирует процессы и деятельность непрерывного профессионального развития, с другой стороны, - подавляется фиксированными правилами традиционной образовательной системы. Целесообразность исследования проблемы связана с развитием агентности будущих педагогов, их метапознания, метанавыков и метакомпетенций, необходимых для уверенного продвижения образовательных инициатив в системе образования для сложного общества. Цель статьи - рассмотрение ресурсов педагогического влияния на мышление студентов в нелинейном образовательном процессе, которые актуализируют их установки о пластичности мышления в направлении расширения границ учебно-познавательной деятельности, ее интеграции с деятельностью непрерывного профессионального развития. Ведущим методом исследования стала экспериментальная апробация ресурсов мышления роста в образовательном процессе. По результатам исследования установлено: современные студенты предрасположены к синтезу фиксированного мышления и мышления роста, что вызвано фундаментальной изменчивостью среды. Вместе с тем, целенаправленное и последовательное влияние способно трансформировать мышление роста обучающихся в субъектный стиль деятельности в работе над собой, своим личностно-профессиональным развитием. Теоретическая значимость результатов связана с обоснованием мышления роста как условия и фактора непрерывного профессионального развития будущих педагогов. Практическая значимость направлена на повышение эффективности профессионально-педагогического образования посредством управления обучающимися процессами самообразования, саморегуляции и саморазвития.

Ключевые слова: будущие педагоги, непрерывное профессиональное развитие, мышление роста, образовательные ресурсы, студенческая академическая автономия.

БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ ҮЗДІКСІЗ КӘСІБІ ДАМУЫМЕН ИНТЕГРАЦИЯДА ӨСУІН ОЙЛАУ

Мурзалинова А.Ж.^{1*}, Уалиева Н.Т.¹

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

Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: M_alma60@mail.ru

Андапта

Мақаланың мазмұны болашақ мұғалімдердің өсуі туралы ойлауды қалыптастыру мәселесін шешуге негізделген. Мұндай ойлау, бір жағынан, үздіксіз кәсіби даму процестері мен қызметін ынталандырады, екінші жағынан, дәстүрлі білім беру жүйесінің бекітілген ережелерімен басылады. Мәселені зерттеудің орындылығы болашақ мұғалімдердің агенттігін, олардың метатануын, метанауықары мен метакомпетенцияларын дамытумен байланысты, бұл күрделі қоғам үшін білім беру жүйесінде білім беру бастамаларын сенімді түрде ілгерілету үшін қажет. Мақаланың мақсаты-сызықтық емес білім беру процесінде студенттердің ойлауына педагогикалық әсер ету ресурстарын қарастыру, олар оқу-танымдық іс-әрекеттің шекараларын кеңейту, оны үздіксіз кәсіби даму қызметімен интеграциялау бағытында ойлаудың икемділігі туралы көзқарастарын жаңартады. Зерттеудің жетекші әдісі білім беру процесінде өсу ойлау ресурстарын эксперименттік сынақтан өткізу болды. Зерттеу нәтижелері бойынша мыналар

анықталды: қазіргі студенттер қоршаған ортаның түбегейлі өзгеруіне байланысты тұрақты ойлау мен өсу ойлауының синтезіне бейім. Сонымен бірге, мақсатты және дәйекті әсер білім алушылардың өсу ойлауын өз бетінше жұмыс істеудегі субъективті қызмет стиліне, өзінің Жеке және кәсіби дамуына өзгерте алады. Нәтижелердің теориялық маңыздылығы болашақ мұғалімдердің үздіксіз кәсіби дамуының шарты мен факторы ретінде өсу ойлауының негіздемесімен байланысты. Практикалық маңыздылығы білім алушылардың өзін-өзі тәрбиелеу, өзін-өзі реттеу және өзін-өзі дамыту процестерін басқару арқылы кәсіптік-педагогикалық білім берудің тиімділігін арттыруға бағытталған.

Түйінді сөздер: болашақ мұғалімдер, үздіксіз кәсіби даму, өсу ойлау, білім беру ресурстары, студенттік академиялық автономия.

THE GROWTH MINDSET OF FUTURE TEACHERS IN INTEGRATION WITH THEIR CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Murzalinova A.Zh.^{1*}, Yaliev N.T.¹

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

**Corresponding author: M_alma60@mail.ru*

Abstract

The content of the article is based on solving the problem of forming the growth mindset of future teachers. Such thinking, on the one hand, stimulates the processes and activities of continuous professional development, on the other hand, it is suppressed by the fixed rules of the traditional educational system. The expediency of studying the problem is related to the development of the agency of future teachers, their meta-knowledge, meta-skills and meta-competencies necessary for the confident promotion of educational initiatives in the education system for a complex society. The purpose of the article is to consider the resources of pedagogical influence on students' thinking in the nonlinear educational process, which actualize their attitudes about the plasticity of thinking in the direction of expanding the boundaries of educational and cognitive activity, its integration with the activities of continuous professional development. The leading research method was the experimental approbation of growth thinking resources in the educational process. According to the results of the study, it was found that modern students are predisposed to the synthesis of fixed thinking and growth thinking, which is caused by the fundamental variability of the environment. At the same time, purposeful and consistent influence can transform students' growth thinking into a subjective style of activity in working on themselves, their personal and professional development. The theoretical significance of the results is related to the substantiation of growth thinking as a condition and factor of continuous professional development of future teachers. The practical significance is aimed at improving the effectiveness of vocational and pedagogical education through the management of students in the processes of self-education, self-regulation and self-development.

Keywords: future teachers, continuous professional development, growth mindset, educational resources, student academic autonomy.

Введение

Для соответствия вызовам сложного общества с его фундаментальной изменчивостью и неиссякаемыми возможностями для роста профессиональное образование будущих педагогов должно иметь контекст непрерывного профессионального развития (*далее - НПР*), не ограничиваясь предметно-педагогическим.

В нашем понимании **НПР будущих педагогов** – это учебная деятельность, выходящая за рамки традиционной учебной деятельности посредством мотивированного и управляемого самообразования, которое обучающиеся организуют и выполняют (изучают, испытывают и применяют) для продвижения от знаний к метапознанию, от навыков к метанавыкам, от компетенций к метакомпетенциям.

Такое НПР, как подтверждают наши наблюдения, стимулировано *мышлением роста*.

Психолог Carol Dweck выделяет 2 типа мышления. Так, люди с фиксированным мышлением (fixed mindset) убеждены, что их качества и талант как врожденные черты неизменны, что предпосылкой успеха является талант. Люди с мышлением роста (growth mindset), напротив, считают: их способности можно развивать посредством настойчивости, упорного труда и практики [1].

Мышление роста будущих педагогов – система пластичных убеждений в том, что навыки, умения и способности можно развивать посредством целенаправленных усилий в обучении новому и в овладении стратегиями самообразования, саморегуляции и саморазвития.

Мышление роста «может привести к лучшей успеваемости, расширению карьерных перспектив и более прочным личным и профессиональным отношениям. Это достигается путем поощрения студентов упорствовать, принимать вызовы и рассматривать неудачи как трамплин для будущего успеха» [2].

25 апреля 2023 года в Satbayev University с лекцией «Здоровое мышление для счастливой жизни» выступил директор Международного института интеллектуального развития, глава комитета по образованию IMEI, профессор Джо Гю Юн (Южная Корея) [3]. Ведущая идея лекции - мышление каждого человека влияет на судьбу целой страны - подтверждает стратегическую значимость мышления роста будущих педагогов, учитывая их расширяющуюся социокультурную миссию в современном сложном обществе.

Между тем, глобальная проблема заключается в том, что «учащиеся живут в системе образования, где цели, правила и обратная связь поощряют и вознаграждают фиксированное мышление» [4]. Причина - цели ГОСО передаются в готовом виде образовательным учреждениям и игнорируют личные цели обучающихся. Более того, «Образовательные системы переполнены фиксированными правилами. Вы должны изучить определенный материал в течение определенного периода времени, используя определенную методологию» [4]. Таким образом, формированию мышления роста студентов объективно препятствуют названные системные явления и процессы, наблюдаемые и в практике казахстанских вузов.

Цель нашего исследования связана на данном этапе с отбором стратегий, актуализирующих мышление роста в образовательном процессе для мотивированного управления студентами собственным НПР. С целью конструктивно согласованы задачи: 1) уточнить ресурсные возможности преподавания, актуализирующего осознанные проявления мышления роста студентов, 2) обобщить педагогические условия синтеза мышления роста с процессами НПР в обучении, основанного на естественной связи усилий обучающихся по преодолению учебных и профессиональных дефицитов.

Актуальность исследования определяется формированием у будущих педагогов, которые в большей степени сталкиваются с вызовами, веры в себя и свои возможности в области НПР, что является предпосылкой их проактивности и лидерства в предстоящей профессиональной деятельности. Новизна исследования связана с определением механизмов интеграции мышления роста и НПР.

Материалы и методы исследования

Для достижения цели и задач исследования нами применены следующие методы: критический анализ литературы, работа фокус-группы, моделирование и проектирование, экспериментальное обучение.

Критический анализ литературы позволил, прежде всего, определить особенности формирования мышления роста у студентов вуза - этого сложного в своей структуре

феномена, что объясняет объективные трудности педагогического влияния на него. Так, Jonathan H. Westover (August 10, 2024) называет первопричину: «Рост сам по себе создает дисбаланс, который требует выхода из зоны комфорта и перехода на новое обучение, угрожает чувствам компетенции и безопасности» [5]. Собственное мышление студентов и образовательная среда с преобладающим фиксированным мышлением также могут стать серьезным барьером на пути к мышлению роста [6]. В этой связи приведем пример тонкого замечания David S. Yeager и Carol S. Dweck (2020): «Причина в том, что почти любой человек, даже студенты с более фиксированным мышлением, должны быть заинтересованы в обучении, но мышление должно начать иметь значение, когда людям, возможно, придется пожертвовать своим публичным имиджем человека с высокими способностями, чтобы учиться» [7]. Данное замечание подтверждается нашими наблюдениями: 1) не всякое формальное обучение, даже отличающееся исполнительностью, сопровождается развитием мышления роста и, как следствие, НПР; 2) мышление роста требует осознаваемой ситуации затруднений в определенной степени; 3) обучение эффективно тогда, когда оно работает на мышление роста.

С другой стороны, многие исследования обосновывают влияние мышления роста, например, на:

- более высокие оценки речи и высокую компетентность в межличностном общении, более низкую тревожность публичных выступлений [8];

- улучшение успеваемости по математике с помощью вмешательства на рост интеллекта посредством обращения к убеждениям обучающихся о природе интеллекта, позволяющей расти в ответ на целенаправленные усилия, пробуя новые стратегии и обращаясь за помощью [9];

- развитие креативности и инноваций, что Carol Dweck (September 30, 2023) объясняет следующим образом: «Студентам нужно пробовать новые стратегии и искать мнения других, когда они застряли. Им нужен этот репертуар подходов, а не просто грубые усилия, чтобы учиться и совершенствоваться» [10].

Выбор такого метода исследования, как фокус-группа, обусловлен его «богатым сочетанием перспектив и разногласий» [11], когда обучающиеся в системе сложившихся отношений могут опираться или, напротив, бросать вызов ответам друг друга, а также думать о новых для них идеях (в нашем случае это идеи НПР).

Работа 4 фокус-групп была организована в мае 2024 года с участием обучающихся СКУ им. М.Козыбаева: ОП 6В01201 - Дошкольное обучение и воспитание» (3 и 4 курсы, 13 чел.), ОП 6В01301 - Педагогика и методика начального обучения (3 и 4 курсы, 35 чел.), ОП 7М01101 - Педагогика и психология (1 и 2 курсы, 8 чел.), 6В01101 - Педагогика и психология (3 курс, 11 чел.). Всего - 67 человек.

В основу работы фокус-групп положена *гипотеза*: если обучающиеся проявляют установку на рост, то они с готовностью определяют и реализуют задачи НПР, т.к. считают, что развивают тем самым нужные для успешности обучения метанавыки и метакомпетенции.

В основу моделирования образовательной среды и проектирования образовательного процесса, влияющего на мышление роста будущих педагогов, положены материалы масштабного исследования [12]. В нем предложена модель управления процессом обучения с целью формирования исследуемого мыслительного типа. Эта модель предполагает персонализированное обучение, самостоятельное обучение, внутренний коучинг, аутентичную оценку и рефлекссию. Заслуживают внимания выделенные 5 компонентов управления обучением: 1) студенты как владельцы

обучения, 2) креативный дизайн обучения, 3) креативные учебные мероприятия, 4) оценка для развития обучения, 5) feedback.

Результаты исследования

Критический анализ литературы позволил обосновать связь между мышлением роста и НПР. Так, мышление роста будущих педагогов рассматривает затруднения в учебной деятельности как мотиваторы деятельности НПР, направленной на их устранение посредством самых разнообразных стратегий саморазвития и формирующей метакультуры и метакомпетенции. В деятельности мышления роста и НПР обучающиеся расширяют границы личных возможностей. Оба вида деятельности объединяет цель - личностное и профессиональное совершенствование. Оба вида деятельности основаны на субъектной позиции носителя мышления.

По результатам структурированного и целенаправленного обсуждения в фокус-группах комплекса вопросов и качественно-количественной интерпретации ответов определена степень предрасположенности у обучающихся к мышлению роста, уточнено, установки какого типа мышления – *fixed mindset* или *growth mindset* – становятся катализаторами их познавательной деятельности и мотиваторами их деятельности метапознания, трансформирующегося в деятельность НПР.

В таблице 1 мы обобщили индивидуальные ответы участников фокус-групп, чтобы иметь ясное и наглядное представление, при каких обстоятельствах в приоритете у них - *growth mindset*.

Таблица 1. Обобщенные характеристики ответов по результатам работы фокус-групп

Вопросы в работе фокус-групп	Ответы на вопросы в обобщенном виде	
	студентов бакалавриата	магистрантов
Требуется ли Ваше обучение постоянных и усложняющихся усилий?	требует постоянных усилий, связанных с расширением знаний, умений, навыков (100%)	требует постоянных и усложняющихся усилий, связанных с совмещением работы и обучения, расширением самостоятельной исследовательской деятельности (100%)
Как формулируете цели собственного обучения - <i>step by step</i> (просто и пошагово) или все сложнее и сложнее?	предпочитают просто и пошагово (36,4%), все сложнее и сложнее (63,6%)	предпочитают просто и пошагово (25%), все сложнее и сложнее (75%)
Каковы причины Ваших неудач в обучении и развитии?	видят причины в отсутствии способностей к обучению и развитию (18,2%), во внешних факторах (18,2%), в недостаточности собственных волевых усилий и действий, направленных на преодоление неудач (63,6%)	видят причины в отсутствии способностей к обучению и развитию (0%), во внешних факторах (12,5%), в недостаточности собственных волевых усилий и действий, направленных на преодоление неудач (87,5%)
Какие стратегии выбираете для преодоления трудностей в обучении и развитии: 1) те же, что помогали ранее, 2) новые, но известные своей эффективностью, 3) новые и малоизвестные своей эффективностью	выбирают привычные стратегии (45,5%), новые и проверенные в чужом опыте (54,5%), новые и малоизвестные (0%)	выбирают привычные стратегии (12,5%), новые и проверенные в чужом опыте (75%), новые и малоизвестные (12,5%)

Обращаетесь ли за помощью к носителям нужного Вам опыта?	обращаются (81,8%), не обращаются (18,2%) за опытом	обращаются (87,5%), не обращаются (12,5%) за опытом
Нуждается ли в обратной связи от: 1) преподавателей, 2) однокурсников, 3) внешних экспертов – для достижения результатов обучения и развития? Если не нуждается, отметьте	нуждаются в обратной связи от: 1) преподавателей (72,7%), 2) однокурсников (63,6%), 3) внешних экспертов (27,3%)	нуждаются в обратной связи от: 1) преподавателей (75%), 2) однокурсников (62,5%), 3) внешних экспертов (50%)
Применяете стратегии НПР для улучшения обучения и развития: 1) на постоянной основе, 2) в случае острой необходимости. Укажите, если не применяете вовсе	применяют на постоянной основе (36,4%), эпизодически (54,5%), не применяют (9,1%)	применяют на постоянной основе (87,5%), эпизодически (12,5%), не применяют (0%)

Характер ответов на вопросы в ходе фокус-групп и их количественные данные, в сочетании с наблюдением (непосредственным, открытым, дискретным, тематическим), позволяют установить: 1) у опрошенных обучающихся наблюдается баланс двух типов мышления - фиксированного и роста; 2) мышление роста проявляет себя достаточно активно и последовательно, учитывая характер образовательной среды педагогического факультета СҚУ им. М.Козыбаева; 3) мышление роста стимулирует процессы НПР, но не всегда в системно-последовательном виде.

Таким образом, работа фокус-групп подтверждает: для актуализации проявлений мышления роста с перспективой его интеграции в процессы и деятельность НПР требуются такие стратегии преподавания и обучения, которые, с одной стороны, «возводят» трудности решения будущими педагогами профессионально-познавательных задач в статус точек роста growth mindset, с другой стороны, позволяют преподавателю и студентам управлять разрешением трудностей посредством методов и форм НПР.

Критический анализ литературы, моделирование и работа фокус-групп позволили определить наилучшие педагогические условия для проявления growth mindset в интеграции с процессами НПР:

- постоянное обращение в условиях процесса обучения к установкам студентов о возможностях /барьерах интеллектуального/когнитивного развития;
- задания формата Stretch assignment, обеспечивающие последовательный переход обучающихся из зоны актуального в зону ближайшего развития, вызывающие управляемое мыслительное напряжение и предполагающие scaffolding;
- проектирование образовательного процесса в логике продвижения обучающихся от предметных знаний к метапознанию, от навыков педагогической деятельности к метанавыкам в парадигме lifewide и lifedeeper, от профессионально-педагогических компетенций к метакомпетенциям НПР;
- представление как преподавателем, так и обучающимися личного опыта мышления роста и НПР посредством Storytelling, рефлексивного, критического размышления;
- контекстное обучение, мотивирующее к осознанному поиску и решению проблем педагогической практики посредством инновационных подходов, образовательных инициатив и реформ;

– компетентностное обучение, формирующее готовность и способности к работе с проблемами и рисками посредством стратегий индивидуального стиля мышления и деятельности;

– расширение ландшафта мышления роста в направлении развития критического, новаторского и адаптивного мышления;

– подробный анализ процессов выполнения обучающимися заданий с фокусом на характер мыслительных усилий и динамику результатов;

– team building для создания среды коллаборативного взаимодействия, «взращивающей» мышление роста;

– приоритет самооценки, обоснованной дескрипторами успешности, и feedback как инструментов улучшения академических достижений.

Проектирование процессов формирования у будущих педагогов мышления роста позволило отобрать и реализовать в экспериментальном обучении в 2024 году на педагогическом факультете СҚУ им. М.Козыбаева приведенные ниже образовательные ресурсы.

Ресурс, связанный с обновлением syllabusов и укрепляющий образовательную экосистему НПР, благоприятную для проявлений мышления роста.

В качестве примера приведем фрагмент рабочей учебной программы дисциплины «Психолого-педагогическое сопровождение студента в образовательном процессе» для ОП 7М01101 «Педагогика и психология».

Краткое описание дисциплины (курса): Психолого-педагогическое сопровождение - многокомпонентный и полифункциональный процесс с участием большого количества субъектов, требующий слаженных действий по сопровождению личностного, профессионального и социального развития обучающихся. На текущий момент наблюдается усиливающийся дисбаланс между требованиями практики к решению разнообразных и сложных профессиональных задач и недостаточной готовностью обучающихся направления «Педагогические науки» к их решению. Данный курс направлен на организацию сопровождения проактивного развития обучающихся. Студенты на основе контекстуального и деятельностного подходов будут осваивать ресурсы и механизмы адаптации к учебной, исследовательской и профессиональной деятельности, развития ценностей и смыслов профессии, социокультурной реализации. В этой связи требуется реализация принципов студентоцентрированности, индивидуализации и персонификации в сочетании со стратегиями профессионального развития.

Цель дисциплины (курса): формирование системы представлений, навыков и компетенций по проектированию и реализации сопровождения обучающихся в их личностном, профессиональном и социальном развитии в условиях образовательной экосистемы НПР.

Задачи дисциплины (курса):

1) уточнять посредством диагностических методик индивидуальные и групповые потребности и дефициты обучающихся, динамику их изменений под влиянием тех или иных факторов;

2) прогнозировать, анализировать и оценивать факторы развития и риски учебной, социальной и профессионально-ориентированной деятельности студентов;

3) проектировать исследовательскую среду для улучшения психолого-педагогического сопровождения обучающихся.

Результаты обучения. После успешного завершения курса обучающийся:
будет знать:

- научно-теоретические основы развития личности студента в условиях современного вуза и его образовательной среды;
- процессы адаптации студентов к учебной, социальной и профессионально-ориентированной деятельности в вузе;
- диагностические методики для мониторинга на регулярной основе ожиданий, потребностей, затруднений студентов;
- особенности психологически безопасного, комфортного и развивающего сопровождения студентов с особыми образовательными потребностями;
- ресурсы цифровой трансформации образовательного процесса в их направленности на личностное, социальное и профессиональное развитие студентов;
- стратегии улучшения образовательной среды вуза и ее трансформации в экосистему НПР в направлении привлекательности для студентов;
- методы исследования и исследовательские практики, применяемые для решения проблем адаптации обучающихся в университетской среде;

понимать:

- технологию создания благоприятных условий для развития субъектов образовательного процесса и реализации ими личностных, социальных и профессиональных перспектив;
- традиционные и инновационные подходы в организации психолого-педагогического сопровождения обучающихся в современном вузе, учитывающем вызовы сложного общества;
- способы применения ресурсов НПР в образовательной экосистеме вуза;
- методы организации социально-образовательного стейкхолдерства в системе психолого-педагогического сопровождения студентов;
- способы управления непрерывным профессиональным развитием – собственным и однокурсников;

способен:

- проводить диагностику и мониторинг образовательного процесса для укрепления психологического и социального благополучия субъектов образовательного процесса, их академических и профессиональных достижений;
- анализировать, обновлять и укреплять образовательные программы, образовательную среду и экосистему НПР в направлении улучшения психолого-педагогического сопровождения обучающихся;
- разрабатывать студентоцентрированные проекты для оптимизации образовательной среды вуза и экосистемы НПР;
- применять инструменты и техники цифрового моделирования для цифровой трансформации образовательного процесса и образовательной среды;
- внедрять по результатам критического анализа концептуальные положения и выводы современных образовательных исследований в области психолого-педагогического сопровождения обучающегося;
- разрабатывать научные исследования в соответствии с проблематикой психолого-педагогического сопровождения обучающихся и обсуждать результаты в профессиональном сообществе;
- разрабатывать и внедрять психолого-педагогические рекомендации для общения и взаимодействия субъектов и структурных подразделений системы психолого-педагогического сопровождения обучающихся.

Ресурс, связанный с методами и формами обучения и стимулирующий установки обучающихся на рост, следовательно, поощряющий проявления мышления роста.

В этом случае мы говорим о целенаправленном и комплексном применении инновационных интерактивных и компетентностно-ориентированных методов и форм обучения, которые предполагают принципиальный отказ обучающихся от традиционно-повторяющихся шаблонных, рутинных действий в пользу новых форм учебной активности и стратегий.

Так, *силлабус дисциплины «Исследовательская и проектная деятельность педагога-психолога» (ОП 6В01101 «Педагогика и психология»)* предполагает применение следующих методов и организационных форм: *лекции*: в формате flipped learning, геймификация, инструктивно-ориентирующая, исследование, лекция-коллаборация в среде совместного обучения, лекция-synectics, проблемная, с запланированными ошибками; *практические занятия*: Case Study, дебаты, дискуссионная сессия, имитационная игра с моделированием психолого-педагогических условий, кейс-семинар, практикум по самооценке и feedback, семинар-развернутая беседа, storytelling, тематическое исследование, тренинг академического письма, workshop.

Ресурс, связанный с заданиями персонализированной СРО и вовлекающий обучающихся в процесс их выполнения.

Проиллюстрируем на примере СРО по дисциплине «Основы педагогической толерантности» (ОП 6В01101 «Педагогика и психология»).

Выполните аналитическое чтение статьи: Kashkhyrbay B., Baltabayeva Z., Lawrence K., Asipova N., & Baisarina S. (2024). A qualitative inquiry of the pedagogical tolerance qualities of heads in higher education institutions. Cogent Education, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2326749>

По результатам аналитического чтения напишите рефлексивное письмо (позволяющее обработать ваш личный опыт интеграции чтения и НПР) на тему «Стало ли чтение ресурсом моего профессионального развития?». Критически размышляйте о том, почему и чему вы научились: 1) преодолению дефицитов понимания академического языка статьи? 2) составлению портрета толерантного руководителя вуза? 3) проектированию деятельности педагогической толерантности в образовательной среде? 4) работе с англоязычными статьями? 5) организации релевантного исследования? 6) написанию статьи для авторитетного издания? 7) другим метанавыкам?

Дескрипторы успешности рефлексивного письма: а) соответствие теме письма и установкам к его созданию, б) конкретное и ясное содержание, в) обоснование связи чтения с НПР, г) опора на собственный опыт, д) качество академического языка.

Обсуждение

Наше исследование подтверждает гипотезу: если образовательная среда и образовательный процесс содействуют формированию мышления роста будущих педагогов, то это усиливает их мотивацию к НПР, т.к. меняющиеся убеждения и установки могут вдохновить к преодолению затруднений и достижению успехов в условиях организуемой и управляемой деятельности профессионального развития, интегрированной в учебную деятельность.

Обобщим результаты исследования в форме рекомендаций для практического применения.

Образовательный процесс и образовательная среда должны признавать **академическую автономию обучающихся**, когда чувство принадлежности к собственному образованию формирует собственные мотивы, цели и смыслы учебно-познавательной деятельности. В подтверждение приведем следующую точку зрения: «...мы утверждаем, что лучшим подходом является разработка мер, способствующих автономии, которые одновременно поощряют студентов принимать мудрые решения» [13].

Средства и методы обучения следует отбирать с учетом **творчества обучающихся** в значимых для них работах для достижения не только уровня компетентности, но и мастерства. Необходимый приоритет творчества подтверждает следующее положение: «...наш мозг подобен мышцам, которые становятся сильнее, когда мы практикуем творческое мышление. Если студенты считают творчество сложным, это признак того, что их мозг растягивается и учится становиться лучше в этом» [14].

Нужен такой образовательный контент, который содержит не только учебные цели, но и **цели НПР**, реализация которых связана с преодолением трудностей и превосхождением обучающимся самого себя. В этой связи мы настаиваем на практико-ориентированном контенте с его расширяющимися целями, деятельностным подходом и субъектной позицией студентов в улучшении самих себя. David S. Yeager и Carol S. Dweck (2020) описывают природу такого контента: «Хорошо продуманные вмешательства просят студентов задуматься о том, как они могли бы развить «более сильный» (лучше связанный) мозг, если они выполняют сложную работу, ищут новые стратегии обучения или просят совета, когда это необходимо. ...студенты не просто имеют определение мышления, направленного на развитие, но и имеют представление о том, как применить его на практике, если они этого хотят» [7].

Заключение

Чтобы не стать лишней в стремительно развивающемся сложном обществе, личность должна усложняться. В максимальной степени это относится к педагогам, ключевая роль которых в системе образования для сложного общества - становиться агентами изменений. В этой связи мы говорим о мышлении роста как неотъемлемой составляющей усложняющегося профессионального мышления педагога, которое позволяет организовать процессы НПР и управлять деятельностью НПР.

Содержание педагогической деятельности не исключает сочетание двух типов мышления. В этой связи фиксированное мышление будущего педагога получает развитие в условиях формального образования, тогда как мышление роста «питается» в большей степени ресурсами неформального и информального образования. В образовательном процессе следует объединять ресурсы всех видов образования, чтобы расширить ландшафт проявлений НПР.

Статья подготовлена в рамках научного проекта ИРН АР19678852 «Формирование компетенций непрерывного профессионального развития у обучающихся и выпускников направления «Педагогические науки» в условиях академической самостоятельности вуза» по грантовому финансированию Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Литература:

1. Dweck Carol S. Mindset: the new psychology of success. How we can learn to fulfill our potential. Random house LLC, New York, 2016 <https://advantage.com/wp-content/uploads/2023/02/Mindset-The-New-Psychology-of-Success-Dweck.pdf> (дата обращения - 15.09.2024)
2. Chen Wei-Cheng (May 23, 2024). Growth mindset vs fixed mindset - What does it mean in the classroom? EHL insights. <https://hospitalityinsights.ehl.edu/growth-mindset-vs-fixed-mindset-classroom> (дата обращения - 15.09.2024)
3. Уроки правильного мышления: на SU Talks выступил профессор Джо Гю Юн. Новости Satbayev University. <https://satbayev.university.ru/news/uroki-pravilnogo-myshleniya-na-su-talks-vystupil-professor-dzho-gyu-yun> (дата обращения - 15.09.2024)
4. Klein T., Liang B. (August 2 2022). How to Create the Right Environment for Students to Develop a Growth. Greater good magazine https://greatergood.berkeley.edu/article/item/how_to_create_the_right_environment_for_students_to_develop_a_growth_mindset (дата обращения - 15.09.2024)
5. Westover, J.H. (2024). A Growth Mindset: What Does It Really Take? *Human Capital Leadership Review*, 11(3). doi.org/10.70175/hclreview.2020.11.3.2
6. Jacovidis Jessica N., Anderson Ross C., Beach Paul T., Chadwick Kristine L. Growth mindset thinking and beliefs in teaching and learning. RESEARCH BRIEF. <https://www.ibo.org/globalassets/new-structure/research/pdfs/growth-mindset-research-brief-eng.pdf> (дата обращения - 15.09.2024)
7. Yeager D.S., Dweck C.S. (2020) What can be learned from growth mindset controversies? *Am Psychol*. 2020 Dec;75(9):1269-1284. doi: 10.1037/amp0000794. PMID: 33382294; PMCID: PMC8299535. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8299535/> (дата обращения - 15.09.2024)
8. Nordin, K., & Broeckelman-Post, M.A. (2019). Can I get better? Exploring mindset theory in the introductory communication course. *Communication Education*, 68(1), 44–60. <https://psycnet.apa.org/record/2018-62940-003> (дата обращения - 15.09.2024)
9. Yeager D.S., Hanselman P., Walton G.M. et al (2019). A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. *Nature* 573, 3640369 <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1466-y> (дата обращения - 15.09.2024)
10. Dweck C.S. A growth mindset for students. <https://www.thinkinghabitats.com/blog/a-growth-mindset-for-students> (дата обращения - 18.09.2024)
11. Manzano A. Focus groups. LIEPP Methods Brief № 37, 2023-07 <https://sciencespo.hal.science/hal-04159342v1/document> (дата обращения - 18.09.2024)
12. Patphol M., Saengloetuthai J., Intalaporn C. (2021) Learning Management Model to Promote Growth Mindset of Student Teachers. *Open Journal of Social Sciences*, 9, 396-408. doi: 10.4236/jss.2021.95021
13. Cullen S., Oppenheimer D. (July 17, 2024). Choosing to learn: The importance of student autonomy in higher education. *Science advances*. Vol. 10. Issue 29 <https://doi.org/10.1126/sciadv.ado6759> (дата обращения - 20.09.2024)
14. Mehrotra P. (November 29, 2021). Why a growth mindset for creativity is essential. EdCircuit. <https://edcircuit.com/why-a-growth-mindset-for-creativity-is-essential/> (дата обращения - 20.09.2024)

Information about the author:

Murzalinova A.Zh. – corresponding author, doctor of pedagogical sciences, professor of the department of pedagogy and psychology, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: M_alma60@mail.ru;

Yalieva N.T. – PhD, associate professor of the department of «Theory and methods of primary education», Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: yalievanazym85@gmail.com.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-90-99

УДК 371.315.7

МРНТИ 31.01.29

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК КАК ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД
ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ****Отт А.В.^{1*}, Нурмуханбетова Н.Н.¹, Сергазина С.М.¹, Острецова И.Б.¹**^{1*}*Кокишетауский университет имени Ш. Уалиханова, Кокишетау, Казахстан***Автор для корреспонденции: a-ott@internet.ru***Аннотация**

Актуальность использования электронных учебников в образовательном процессе становится все более примечательной в период развивающихся цифровых технологий. Целью данной статьи является проведение теоретического обзора и анализа воздействия электронных учебников на эффективность образовательного процесса при изучении химии. В нашем исследовании проведен анализ эффективности использования электронных учебников в обучении химии на основе систематического обзора научных публикаций за период с 2019 по 2024 год. Рассмотрены электронные учебники на платформах Bilimland, Фоксфорд, ЯКласс и мобильного приложения Химия через сбор информации, сравнительный анализ электронных ресурсов и изучение отзывов пользователей. Анализ преимуществ электронных учебников показывает их значительное превосходство над традиционными печатными изданиями и важность интеграции электронных учебников в образовательную практику для современного обучения химии в Республике Казахстан. Электронные учебники предоставляют возможности для интерактивного обучения, обеспечивают быстрый доступ к актуальной и обновляемой информации и позволяют индивидуализировать учебный процесс, подстраивая материалы под уровень знаний и потребности каждого учащегося. Однако выявлены и вызовы, такие как доступность ИТ-технологий, обучение педагогических кадров и необходимость адаптации учебных материалов под цифровые образовательные платформы. Несмотря на эти вызовы, исследование приходит к выводу, что электронные учебники имеют потенциал улучшить образовательный процесс в области химии, предоставляя рекомендации для эффективного использования при изучении этой науки, способствуя повышению интереса учащихся и повышению уровня их академических результатов.

Ключевые слова: электронный учебник, цифровые образовательные ресурсы, химия, эффективность обучения, интерактивные методы обучения, ИТ-технологии, информационные технологии в образовании, цифровой контент.

**ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ
ӘДІСІ РЕТІНДЕ: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН МІНДЕТТЕРІ****Отт А.В.^{1*}, Нурмуханбетова Н.Н.¹, Сергазина С.М.¹, Острецова И.Б.¹**^{1*}*Ш. Уалиханов атындағы Көкішетау университеті, Көкішетау, Қазақстан***Хат-хабар үшін автор: a-ott@internet.ru***Андатпа**

Цифрлық технологиялардың дамып келе жатқан кезеңінде оқу үдерісінде электронды оқулықтарды қолданудың өзектілігі барған сайын назар аударуға тұрарлық. Бұл мақаланың мақсаты – химияны оқытудағы оқу үдерісінің тиімділігіне электронды оқулықтардың әсеріне теориялық шолу жасау және талдау. Біздің зерттеуімізде 2019-2024 жылдар аралығындағы ғылыми басылымдарға жүйелі шолу жасау негізінде химияны оқытуда электронды оқулықтарды қолданудың тиімділігі талданды. Bilimland, Фоксфорд, ЯКласс платформаларындағы электронды оқулықтар және Химия мобильді қосымшалары ақпарат жинау, салыстырмалы талдау және қолданушылардың пікірлерін талдау арқылы қаралды. Электрондық оқулықтардың артықшылықтарын талдау олардың дәстүрлі баспа басылымдарынан айтарлықтай артықшылығын және Қазақстан Республикасындағы химияны қазіргі заманғы оқыту үшін электрондық оқулықтарды білім беру тәжірибесіне енгізудің маңыздылығын көрсетеді. Электрондық оқулықтар интерактивті оқыту мүмкіндігін береді, өзекті және жаңартылған ақпаратқа жылдам қол

жеткізуді қамтамасыз етеді және әр оқушының білім деңгейіне және қажеттіліктеріне қарай материалдарды реттей отырып, оқу процесін даралауға мүмкіндік береді. Дегенмен, IT-технологиялардың қолжетімділігі, педагогикалық кадрларды даярлау және оқу материалдарын цифрлық білім беру платформаларына бейімдеу қажеттілігі сияқты қиындықтар да анықталды. Осы қиындықтарға қарамастан, зерттеу электронды оқулықтардың химия саласындағы білім беру процесін жақсартуға мүмкіндігі бар деген қорытындыға келеді, бұл ғылымды зерттеуде тиімді пайдалану үшін ұсыныстар беріп, оқушылардың қызығушылығын арттыруға және олардың академиялық нәтижелерін арттыруға ықпал етеді.

Кілт сөздер: электронды оқулық, цифрлық білім беру ресурстары, химия, оқытудың тиімділігі, интерактивті оқыту әдістері, IT-технологиялар, білім берудегі ақпараттық технологиялар, цифрлық контент.

E-TEXTBOOK AS AN INNOVATIVE METHOD OF TEACHING CHEMISTRY: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Ott A.^{1*}, Nurmukhanbetova N.¹, Sergazina S.¹, Ostretsova I.¹

^{1*}*Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan*

**Corresponding author: a-ott@internet.ru*

Abstract

The relevance of using e-textbooks in the educational process is becoming more and more remarkable in the period of developing digital technologies. The purpose of this article is to conduct a theoretical review and analysis of the impact of e-textbooks on the effectiveness of the educational process in the study of chemistry. Our study analyzes the effectiveness of using e-textbooks in teaching chemistry based on a systematic review of scientific publications for the period from 2019 to 2024. E-textbooks on Bilimland, Foxford, Yaklass platforms and the Chemistry mobile application are considered through the collection of information, comparative analysis of electronic resources and the study of user reviews. The analysis of the advantages of e-textbooks shows their significant superiority over traditional printed publications and the importance of integrating e-textbooks into educational practice for modern chemistry education in Kazakhstan. E-textbooks enable interactive learning, quick access to updated information, and allow for individualized learning by tailoring materials to each student's knowledge level and needs. Challenges such as access to IT technologies, teacher training, and adapting materials to digital platforms were identified. Despite these, the study concludes that e-textbooks can enhance chemistry education by improving learning, student interest, and performance.

Keywords: e-textbook, digital educational resources, chemistry, learning efficiency, interactive teaching methods, IT technologies, information technologies in education, digital content.

Введение

Мы живем в стремительно развивающемся современном мире, где IT-технологии интенсивно прогрессируют и вносят изменения в нашу жизнь, соответственно, образование играет ключевую роль в подготовке молодого поколения к вызовам будущего. Именно поэтому в нашей стране принята государственная программа «Цифровой Казахстан», в рамках которой, и взят курс на модернизацию образовательной системы, внедрение инновационных методов обучения и создание условий для развития цифровой грамотности среди учащихся. Одним из основных аспектов этой модернизации является использование электронных учебников в учебном процессе.

В своем послании к народу Казахстана, Президент Касым-Жомарт Токаев выделяет приоритеты в развитии образования, в том числе и внедрение современных IT-технологий в учебный процесс. По его словам, цифровизация образования необходима для обеспечения качественного обучения и подготовки кадрового потенциала страны к потребностям будущего рынка труда [1].

Цифровизация в образовании включает в себя автоматизацию управленческих процессов, повышение цифровой грамотности как у педагогов, так и учащихся,

расширение возможностей электронного обучения (e-learning) и развитие цифрового образовательного контента. В мировом педагогическом сообществе активно обсуждается роль цифрового контента как ключевого фактора в современном образовании, способного значительно повлиять на качество обучения, улучшить жизнь учащихся и способствовать профессиональному росту педагогов.

В настоящее время образовательная система в Республике Казахстан находится на этапе активной цифровизации учебного процесса, ориентированной на достижение высоких стандартов качества образования и подготовку конкурентоспособных кадров. В рамках стратегических целей модернизации образования, Министерство науки и высшего образования и Министерство просвещения Республики Казахстан активно внедряют программы по развитию цифровых технологий в учебном процессе. Это включает в себя внедрение электронных учебников, использование онлайн-платформ для обучения, цифровизацию учебных материалов и другие инновационные подходы.

Целью исследования было проанализировать опыт использования цифрового образовательного контента в области химии за рубежом и в Казахстане, также представить видение перспектив его развития в нашей стране.

Методы исследования

Для анализа эффективности использования электронных учебников в образовательном процессе при изучении химии был применен метод систематического обзора научных публикаций в базе данных Google Scholar, Scopus и Web of Science за период с 2019 по 2024 год. Теоритический обзор источников осуществлялся в несколько этапов: определение целей исследования, разработка стратегии поиска, отбор актуальных научных статей, анализ и синтез полученных данных. В качестве ключевых запросов использовались термины "электронные учебники в изучении химии" и "цифровизация образования". Анализировались статьи, касающиеся преимуществ и недостатков использования электронных учебников, а также их влияния на эффективность образовательного процесса в контексте изучения химии.

В данном исследовании были рассмотрены электронные учебники по химии на трех популярных образовательных платформах: *Bilimland*, *Фоксфорд*, *ЯКласс* и мобильного приложения *Химия*. Анализ был проведен в три этапа:

1. Сбор информации. Рассмотрена детальная аналитика материалов, доступных на каждой из платформ, включая курсы, учебники, видеоуроки, тесты и другие обучающие ресурсы по химии.

2. Сравнительный анализ. Проведен детальный сравнительный анализ характеристик каждой из платформ, включая разнообразие курсов, интерактивные ресурсы, адаптивность, мобильную совместимость, актуальность обновлений, язык обучения, наличие платного контента, особенности изложения информации в учебниках и разнообразие заданий.

3. Анализ отзывов пользователей. Проведен анализ отзывов и рейтингов пользователей о каждой из платформ, с целью оценить их удовлетворенность и предпочтения при использовании электронных учебников по химии.

Также для полноты анализа и учета стратегических целей и перспектив в сфере образования, в рамках исследования влияния электронных учебников на эффективность образовательного процесса при изучении химии также были рассмотрены послания Президента Касым-Жомарта Токаева и отчеты Министерства науки и высшего образования и Министерства просвещения Республики Казахстан. Эти данные обеспечивают базу для понимания приоритетов в образовательной политике страны и

помогают выявить актуальные вызовы и задачи, стоящие перед системой образования. Их рассмотрение дополняет и обогащает анализ влияния электронных учебников, позволяя учитывать национальные стратегии развития образования и их соответствие современным тенденциям в использовании технологий в обучении.

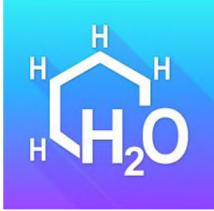
Результаты и обсуждение

На сегодняшний день среди учеников и студентов особой популярностью пользуются цифровые образовательные ресурсы такие как: Chemnet, Фоксфорд, ЯКласс, мобильное приложение Химия, Multiurok.ru, HimHelp.ru, ChemSpider, Moodle, Google Classroom; для виртуальных лабораторных работ: ProgramLab, BEAKER, Chemagic, VirtuLab, Unreal Chemist - Chemistry Lab, Chemist, которые дают возможность проводить опыты с отсутствием реактивов, исключая использование опасных и вредных для здоровья веществ. Также есть возможность моделировать и расширять лабораторные работы, выполняя их вне аудитории, тем самым расширяя и закрепляя знания обучающихся. В частности, в казахстанских школах активно используются электронные ресурсы: Kundelik.kz, bilimland.kz, ekitap.kz, onlinemektep.kz.

Электронные учебники способны предоставить более широкий и обновленный обзор информации по химии, чем традиционные учебники, что позволит учащимся более полно охватить материал, который может встретиться на Едином национальном тестировании (ЕНТ).

Учитывая стремительное развитие цифровых технологий и их постоянное улучшение, был проведен сравнительный анализ содержания, интерактивности, доступности и актуальности электронных учебных материалов, предоставленный в таблице 1. Были рассмотрены возможности наиболее популярных на сегодняшний день электронных учебников по химии на базе онлайн-платформ *Bilimland* (*bilimland.kz*), *Фоксфорд* (*foxford.ru*), *ЯКласс* (*yaklass.ru*) и мобильного приложения *Химия*. Проведенный анализ оценок и отзывов пользователей показывает, насколько пользователи высоко оценивают доступность онлайн-контента, широкий выбор курсов и удобство использования электронных образовательных ресурсов. Интерактивные методы обучения, такие как видеоуроки, тесты и анимации, получили высокие оценки, поскольку они помогают лучше понимать и запоминать материалы.

Таблица 1. Сравнительная таблица возможностей электронных учебников и приложения по химии

Название	Bilimland	Фоксфорд	Якласс	Химия
Иконка		 Фоксфорд		
Описание	Образовательная онлайн-платформа, предоставляющая обучающие ресурсы и курсы по различным предметам, ориентирована на обучение с	Образовательная онлайн-платформа представляет собой multifunctional образовательную платформу и систему управления обучением с собственной уникальной системой	Образовательная онлайн-платформа, способная генерировать огромное количество задач по любой заданной теме, то есть представляет собой	Мобильное приложение, позволяющее находить химические реакции и решать химические уравнения. Включает в себя периодическую

	использованием современных технологий и методов, чтобы сделать процесс обучения более интересным, доступным и эффективным.	индивидуального подбора заданий на основе технологий искусственного интеллекта.	тренажёр с бесконечным числом вариантов.	систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости, калькулятор молекулярных масс
Содержание	Материалы по химии для 7-11 классов, утверждены МОН РК.	Материалы химии для 7-11 классов, рекомендованы Рособразованием	Материалы химии для 7-11 классов, соответствуют ФГОС	Таблица Д.И. Менделеева, таблица, растворимости, основные химические понятия
Интерактивные ресурсы	Видеоуроки, тесты, задания, анимации, виртуальная лаборатория	Интерактивные задания, видеоуроки, анимации, демонстрации, теоретический материал	Видеоуроки, тесты, интерактивные задания, теоретический материал	Изучение химических элементов, химических реакций, поиск формул, калькулятор молярных масс
Актуальность и обновления	Регулярное обновление материалов согласно образовательным стандартам	Обновления с учетом последних научных открытий	Обновления согласно образовательным стандартам	Обновления с учетом последних научных открытий

В рейтинге Bilimland учителя отмечают, что электронные учебники на Bilimland предоставляют обширный материал по органической химии с интерактивными моделями молекул и адаптивными заданиями, что способствует лучшему усвоению материала учениками. Ученики также отмечают, что интерактивные диаграммы и тесты помогают им лучше понять основные концепции. Качество обучающего контента и удобство использования платформы высоко оценивается. Однако некоторые отзывы также указывают на нестабильную работу приложения, встречающиеся ошибки в тексте и ограниченный доступ к некоторым курсам.

Также следует отметить, что на базе онлайн-платформы Bilimland разработан виртуальный тренажер для подготовки к ЕНТ – iTest, который обладает уникальной базой вопросов, которая регулярно обновляется и на данный момент состоит из более 16 тысяч вопросов, с мгновенным результатом и рекомендациями (работа над ошибками). Также имеются конспекты по основным темам химии, которые можно изучить до или после пробного тестирования.

В 2019 году в рамках Bilimland был успешно проведен Республиканский конкурс "iTest: лучший результат" для учащихся 10-11 классов, участники, достигшие высоких результатов и вошедшие в ТОП-100, получили ценные призы, что стало приятным бонусом для всех участников и подтвердило эффективное влияние использования электронных учебников для запоминания материала.

Пользователи Фоксфорд отмечают подготовку к экзаменам и качество учебного материала по химии. Они высоко оценивают систематический подход к обучению, актуальность материалов и доступность контента, но некоторые отзывы указывают на

ограниченный доступ к бесплатным материалам и не всегда интуитивно понятный интерфейс.

Пользователи ЯКласса высоко оценивают качество учебного контента и удобство использования платформы. Они отмечают доступность материалов и возможность обучения в любое время и в любом месте. Некоторые отзывы также подчеркивают интересные задания и тесты, которые помогают лучше усваивать материал.

Также рассмотрены возможности использования электронных учебников и мобильного приложения Химия для решения химических задач, на основании которых предлагается следующий алгоритм:

- 1) прочитать задачу, записать данные исходя из ее условий;
- 2) открыть приложение мобильное приложение «Химия», затем открыть раздел «Реакции», где предоставляется большое количество химических уравнений посредством поиска по химическим формулам. В электронном учебнике химии Bilimland (также можно использовать Фоксфорд и ЯКласс), нужно найти раздел «Расчеты по химическим уравнениям», здесь необходимо изучить учебный материал;
- 3) выписать уравнение химической реакции, расчетные формулы;
- 4) открыть приложение «Химия», в разделе «Таблица», можно найти элемент, который дается в условиях задачи, нажав на ячейку, где он находится, можно получить все необходимые энциклопедические данные для решения задачи; Также можно воспользоваться Таблицей растворимости химических элементов; в разделе «Молярная масса» рассчитать молярную массу химических элементов.
- 5) исходя из полученной информации, решить задачу.

В процессе решения задачи обучающийся может воспользоваться двумя мобильными образовательными приложениями, что не только способствует развитию его знаний и навыков в определенной области, но также обогащает его опыт обучения через широкий спектр взаимодействия с различными образовательными ресурсами.

Также особенно отмечается эффективность применения электронных учебников/ресурсов, которые имеют оценочно-результативный компонент в формате тестирования, благодаря которому школьники могут проверить и закрепить свои знания по конкретной теме, что помогает им лучше подготовиться к сдаче ЕНТ. Анализ тестовых заданий ЕНТ по химии показал, что около 53% вопросов относятся к курсу органической химии. Исходя из того, что по учебной программе в нашей стране выделяется больше времени изучению общей и неорганической химии, чем органической, многие выпускники сталкиваются с трудностями при сдаче ЕНТ. Именно поэтому электронные учебники могут оказывать значительную поддержку в закреплении необходимых знаний. Регулярное тестирование через электронные онлайн ресурсы обеспечивает систематическую оценку степени усвоения учебного материала. В ходе тестирования учащиеся имеют возможность оценить свой текущий уровень знаний и выявить области, требующие дополнительного изучения. Кроме того, оно стимулирует активное воспроизведение информации, что способствует укреплению запоминания материала.

Изучение возможностей и результативного применения интерактивных и инновационных моделей электронных учебников и ресурсов за рубежом может предоставить ценные наработки для возможного внедрения в систему образования Казахстана. Например, исследование, проведенное учеными в Чили, по оценке эффективности электронных учебников в химическом образовании. Авторы исследовали курс по вычислительной химии для преподавателей, применяя методы

анализа данных для улучшения электронных образовательных ресурсов. Исследование показало, как анализ образовательных данных может способствовать совершенствованию электронных образовательных курсов, делая их более эффективными для подготовки преподавателей в области вычислительной химии [2, 3].

Эксперимент, проведенный в Южной Корее, ярко демонстрирует, как цифровые учебники могут стать ключевым элементом в повышении качества обучения. В рамках исследования, охватившего 690 учащихся средних школ на протяжении трех лет, ученые изучили, как восприятие полезности и предпочтение цифровых учебников влияют на результативность обучения. Результаты оказались впечатляющими: учащиеся, которые активно использовали электронные учебники и считали их полезными, показали значительно лучшие академические результаты. Электронные учебники оказались не только более гибкими и адаптивными, но и предоставляли новые возможности для создания интерактивного и увлекательного учебного контента [4,5]. Использование передовых технологий, таких как виртуальная и дополненная реальность, помогает удерживать интерес учащихся и способствует более глубокому усвоению учебного материала. Эти инновационные подходы не только делают процесс обучения более интересным, но и значительно повышают его эффективность [6]. Кроме того, ученые подчеркивают важность использования данных и аналитики для совершенствования учебных материалов и методов преподавания. Сбор и анализ данных об успеваемости учащихся позволяют создавать персонализированные образовательные программы, учитывающие индивидуальные особенности каждого обучающегося [7].

Тем не менее, несмотря на положительные результаты исследований, отзывы и стремительное развитие цифровизации образования, стоит признать, что электронные учебники все еще сталкиваются с рядом вызовов в нашей стране. Проблемы с доступом к интернету, отсутствие технической поддержки, ограниченный доступ к некоторым курсам и недостаточная поддержка педагогов в использовании электронных ресурсов требуют внимания и разработки соответствующих стратегий. На сегодняшний день, исследование показало, что электронный учебник рассматривается как дополнительный инструмент, чем как замена традиционным методам обучения, а его эффективность зависит от практичности и простоты использования.

В целом, несмотря на вызовы, с которыми сталкиваются электронные учебники, последние данные свидетельствуют о стремительном развитии цифровизации образования в Республике Казахстан. Согласно данным последних отчетов Министерства просвещения РК, была проведена комплексная работа по повышению качества интернета в казахстанских школах. Если в начале 2023 года требованиям соответствовали только 19% школ, то на сегодняшний день скорость интернета увеличили в 65% школах страны. Доля школ, в которых активно используются электронные учебники, постоянно увеличивается. Около 80% школьных учебников переведены в электронный формат, в 2024 году планируется охватить 100% дисциплин [8]. Согласно предоставленным данным, можно отметить значительную динамику прогресса в сфере цифровизации образования в Республике Казахстан.

На основании проведенного анализа возможностей и вызовов электронного учебника, предлагается алгоритм для его эффективного использования при изучении химии:

- 1) Обучение педагогических кадров. Разработка специальных программ и тренингов для преподавателей по эффективному использованию электронных учебников в учебном процессе [9];

2) Техническая поддержка. Обеспечение школ и учебных заведений квалифицированным техническим персоналом или доступом к технической поддержке для решения проблем с доступом к интернету, обновлением программного обеспечения и обслуживанием оборудования [10];

3) Развитие интерактивных ресурсов. Инвестирование в разработку и обновление интерактивных ресурсов, таких как виртуальные эксперименты, интерактивные модели и анимации, для лучшего понимания структуры атомов, молекул и химических реакций;

4) Адаптация контента под потребности. Разработка учебных материалов с учетом специфики обучения химии, включая широкий спектр тем как в органической, так и неорганической химии [11];

5) Оценка и анализ результатов: Проведение регулярной оценки эффективности использования электронных учебников среди учащихся и преподавателей. Анализ отзывов, успеваемости и результатов тестирования и ЕНТ для постоянного улучшения образовательного процесса.

Заключение

Электронные учебники являются неотъемлемой частью современного образовательного процесса и играют важную роль в повышении его эффективности. Основываясь на успешных моделях интерактивных и инновационных моделях электронных учебников можно утверждать, что они имеют потенциал значительно улучшить качество образования. Визуализация химических процессов, интерактивные задания и доступ к актуальной информации для подготовки к экзаменам выделяются как ключевые возможности электронных учебников, это позволяет обучающимся наглядно представлять сложные концепции и визуализировать абстрактные понятия, что значительно способствует их пониманию и запоминанию. Интерактивные задания стимулируют активное участие обучающихся в учебном процессе, позволяя им проверять свои знания на практике и моментально получать обратную связь.

Таким образом, электронные учебники представляют собой инновационный метод обучения химии, который при правильном подходе может значительно улучшить образовательный процесс, делая его более интерактивным, доступным и эффективным.

Мы надеемся, что в ближайшем будущем в Казахстане электронные учебники станут неотъемлемой частью образовательного процесса, обогащая опыт учащихся и предоставляя современные инструменты для эффективного обучения.

Литература:

1. Токаев К-Ж. Единство народа и системные реформы – прочная основа процветания страны/ Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. – 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.akorda.kz/ru/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-183048>
2. Hernández-Ramos J. Educational Computational Chemistry for In-Service Chemistry Teachers: A Data Mining Approach to E-Learning Environment Redesign / J. Hernández-Ramos, L. Cáceres-Jensen, J. Rodríguez-Becerra // Education Sciences. - 2023. – No. 13. – P. 796. <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/8/796>
3. Lim K. Sustainable Effect of the Usefulness of and Preference for Digital Textbooks on Perceived Achievements in Elementary Education Environments / K. Lim, J. Go, J. Kim, J. Son, Y. Jang, M-H. Joo // Sustainability. – 2022. – No. 14. - P. 6636. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/11/6636>
4. Волкова С.А. Влияние современных информационных средств на качество формирования экспериментальных умений школьников по химии/ С.А. Волкова, С.О. Пустовит // Современные технологии в российской системе образования: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции. - Пенза: РИО ПГСХА, 2010. - С. 31.

5. Iyamuremyel A., Mukizal J., Nsengimana T., Kampirel E., Sylvain H., Nsabayeze E. (2023). Knowledge construction in chemistry through web-based learning strategy: a synthesis of literature / A. Iyamuremyel, J. Mukizal, T. Nsengimana, E. Kampirel, H. Sylvain, E. Nsabayeze // *Education and Information Technologies*. – 2023. – No. 28. P. 5585–5604. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11369-x>
6. Андреева Н.Д. Электронное пособие как интерактивное средство обучения / Н.Д. Андреева, И.Ю. Азизова, Н.А. Степанова // Журнал «Биология в школе». – 2019. – № 1. – С. 48–49.
7. Звонарёва Е.А. Применение технологии критического мышления на уроках химии / Е.А. Звонарёва, М.И. Жукова, Н.И. Кочергина // *Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: Всероссийский научно–практический практикум* – Челябинск, 2017.
8. Сайт Министерства просвещения Республики Казахстан/Скоростной интернет доведен в 65% казахстанских школ с начала года. – Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/press/news/details/661557?directionId=3599&lang=ru>
9. Климов В.Г. Психолого–педагогические проблемы эффективности использования информационных и коммуникационных технологий обучения // СПО. – 2014. – № 6. – С. 14.
10. Соколовская О.А. Возможности мобильных образовательных приложений при изучении дисциплин предметной области «естествознание» // Вестник педагогических инноваций, № 1(53) // ФГБОУ ВО «НГПУ». – 2019. – С. 59-68.
11. Бакажанова А.К. Совершенствование химического образования: комплексная интеграция инновационных цифровых инструментов для будущих учителей химии / А.К. Бакажанова, А.Е. Сагимбаева, Р.А. Шоканов // *Bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan* // Алматы. – 2024. – С. 97-106. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.660>

References:

1. Tokaev, K-Zh. (2021) Edinstvo naroda i sistemnye reformy – prochnaya osnova процветания страны. *Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana*. [Electronic resource]. – Retrieved from: <https://www.akorda.kz/ru/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-183048> [in Russian].
2. Hernández-Ramos, J., Cáceres-Jensen, L. & Rodríguez-Becerra, J. (2023). Educational Computational Chemistry for In-Service Chemistry Teachers: A Data Mining Approach to E-Learning Environment Redesign. *Education Sciences*, 13, 796. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/8/796>
3. Lim, K., Go, J., Kim, J., Son, J., Jang, Y., Joo, M-H. (2022). Sustainable Effect of the Usefulness of and Preference for Digital Textbooks on Perceived Achievements in Elementary Education Environments. *Sustainability*, 14, 6636. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/11/6636>
4. Iyamuremyel A., Mukizal J., Nsengimana T., Kampirel E., Sylvain H. & Nsabayeze E. (2023). Knowledge construction in chemistry through web-based learning strategy: a synthesis of literature. *Education and Information Technologies*, 28, 5585–5604. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11369-x>
5. Andreeva, N.D., Azizova, I.Yu. & Stepanova, N.A. (2019). Elektronnoe posobie kak interaktivnoe sredstvo obucheniya. *Zhurnal «Biologiya v shkole, No 1*, 48–49. [in Russian].
6. Volkova, S.A. & Pustovit, S.O. (2010). Vliyaniye sovremennykh informacionnykh sredstv na kachestvo formirovaniya eksperimental'nykh umeniy shkol'nikov po himii, *Sovremennyye tekhnologii v rossijskoj sisteme obrazovaniya: sbornik statej VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. MNIC PGSKHA. Penza: RIO PGSKHA, 31.
7. Zvonaryova, E.A., Zhukova M.I. & Kochergina, N.I. (2017). Primeneniye tekhnologii kriticheskogo myshleniya na urokah himii. *Innovacionnye processy v himicheskom obrazovanii v kontekste sovremennoj obrazovatel'noj politiki: Vserossijskij nauchno–prakticheskij praktikum* – Chelyabinsk [in Russian].
8. Sajt Ministerstva prosveshcheniya Respubliki Kazahstan /Skorostnoj internet doveden v 65% kazahstanskix shkol s nachala goda. – Retrieved from: <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/press/news/details/661557?directionId=3599&lang=ru> [in Russian].
9. Klimov, V.G. (2014). *Psihologo–pedagogicheskie problemy effektivnosti ispol'zovaniya informacionnykh i kommunikacionnykh tekhnologij obucheniya, No 6, 14*, SPO [in Russian].
10. Sokolovskaya, O.A. (2019). Vozmozhnosti mobil'nykh obrazovatel'nykh prilozhenij pri izuchenii disciplin predmetnoj oblasti «estestvoznaniye». *Vestnik pedagogicheskix innovacij, № 1(53)* // ФГБОУ ВО «НГПУ», 59-68 [in Russian].

11. Bakazhanova, A.K., Sagimbaeva, A.E. & Shokanov, R.A. (2024). Sovershenstvovanie himicheskogo obrazovaniya: kompleksnaya integraciya innovacionnyh cifrovyyh instrumentov dlya budushchih uchitelej himii, *Bulletin the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan*, 97-106. Retrieved from <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.660> [in Russian].

Information about the authors:

Ott A.V. - corresponding author, master's program student, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan; e-mail: a-ott@internet.ru;

Nurmukhanbetova N.N. - Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Biotechnology, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan; e-mail: university@shokan.edu.kz;

Sergazina S.M. - Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Biotechnology, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan; e-mail: ssergazina@shokan.edu.kz;

Ostretsova I.B. - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Biotechnology, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan; e-mail: iostrecova@shokan.edu.kz.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-100-109

УДК 37.013.77

МРНТИ 15.81.21

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
СТАНОВЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ВУЗА****Чемоданова Г.И.^{1*}, Малибаева А.М.¹, Белгибекова А.Б.¹**^{1*}*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»**Петропавловск, Казахстан***Автор для корреспонденции: galina_chem@mail.ru***Аннотация**

Содержание статьи направлено на решение проблемы психолого-педагогического дизайна образовательного процесса высшей школы в становлении студента – будущего педагога со сформированными профессиональными компетенциями. Актуальность проблемы психолого-педагогического дизайна обосновывается с одной стороны современными изменениями в образовательной среде вуза, где наиболее полно раскрываются когнитивные способности, с другой стороны – развитием личности каждого студента – будущего педагога-психолога. Цель исследования – разработка и апробация модели психолого-педагогического дизайна становления будущего педагога-психолога в условиях образовательного процесса вуза. Методы исследования: методика диагностики мотивации и установки на профессиональную деятельность у (Крылова А.В., Игнаткова И.А.), методика «Профессиональная идентичность студентов» (Родыгина У.С.), метод моделирования применен для построения модели психолого-педагогического дизайна. Теоретическая значимость результатов связана с обоснованием психолого-педагогического дизайна в профессиональном становлении студентов в период обучения в вузе. Практическая значимость направлена на повышение эффективности профессионального становления студентов посредством реализации модели психолого-педагогического дизайна.

Ключевые слова: образовательный процесс вуза, подготовка будущих педагогов-психологов, профессиональное становление, психолого-педагогический дизайн.

**ЖОО ЖАҒДАЙЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ КӘСІБИ ДАМУЫНЫҢ
ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ДИЗАЙНЫ****Чемоданова Г.И.^{1*}, Малибаева А.М.¹, Белгибекова А.Б.¹**^{1*}*«Манаш Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ**Петропавл, Казахстан***Хат-хабар үшін автор: galina_chem@mail.ru***Аңдатпа**

Мақаланың мазмұны кәсіби құзыреттілігі дамыған студент – болашақ мұғалімді қалыптастыруда жоғары оқу орнының оқу-тәрбие үрдісін психологиялық-педагогикалық дизайн мәселесін шешуге бағытталған. Бір жағынан, психологиялық-педагогикалық дизайн мәселесінің өзектілігі, танымдық қабілеттер барынша толық ашылатын жоо-ның білім беру ортасындағы заманауи өзгерістермен, ал екінші жағынан, әрбір болашақ педагог-психолог, тұлғаның дамуына негізделеді. Зерттеудің мақсаты – ЖОО-ның оқу-тәрбие үрдісі жағдайында болашақ педагог-психологты қалыптастырудың психологиялық-педагогикалық жобалау үлгісін әзірлеу және талдау. Зерттеу әдістері: психологиялық-педагогикалық дизайн үлгісін құру үшін мотивация мен кәсіби әрекетке қатынасты диагностикалау әдістемесі (Крылова А.В., Игнаткова И.А.), «Студенттердің кәсіби сәйкестігі» әдістемесі (Родыгина У.С.), модельдеу әдісі қолданылды. Нәтижелердің теориялық маңыздылығы студенттердің жоғары оқу орнында оқу барысында кәсіби дамуын психологиялық-педагогикалық дизайнды негіздеумен байланысты. Тәжірибелік маңыздылығы психологиялық-педагогикалық жобалау үлгісін енгізу арқылы студенттердің кәсіби дамуының тиімділігін арттыруға бағытталған.

Кілт сөздер: университеттің оқу үрдісі, болашақ педагог-психологтарды дайындау, біліктілікті арттыру, психологиялық-педагогикалық дизайн, психологиялық-педагогикалық дизайн үлгісі.

**PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL DESIGN OF STUDENTS'
PROFESSIONAL FORMATION IN THE CONDITIONS
OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION**

Chemodanova G.I.^{1*}, Malibayeva A.M.¹, Belgibekova A.B.¹

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

**Corresponding author: galina_chem@mail.ru*

Abstract

The content of the article is aimed at solving the problem of psychological and pedagogical design of the educational process of higher school in the formation of a student as a future teacher with formed professional competences. The relevance of the problem of psychological and pedagogical design is justified on the one hand by modern changes in the educational environment of higher education institution, where cognitive abilities are most fully revealed, and on the other hand by the development of personality of each student as a future educational psychologist. The aim of the research is a future educational psychologist formation in the conditions of the educational process of higher education institution. The research methods are the method of diagnostics of motivation and attitude to professional activity at (Krylova A.V., Ignatkova I.A.), the “Students’ professional identity” method (Rodygina U.S.), the method of modelling is applied to build a model of psychological and pedagogical design. The theoretical significance of the results is related to the substantiation of psychological and pedagogical design in the professional formation of students during the period of study in higher education. The practical significance is aimed at increasing the effectiveness of students' professional formation through the implementation of the model of psychological and pedagogical design.

Key words: educational process of higher education institution, training of future teachers-psychologists, professional formation, psychological and pedagogical design, model of psychological and pedagogical design.

Введение

В современном мире, где цифровизация и инновации оказывают значительное влияние на все аспекты жизни, особое внимание уделяется подготовке специалистов, способных адаптироваться к быстро меняющимся условиям. В этом контексте, психолого-педагогический дизайн профессионального становления студентов направления подготовки «Педагогика и психология» приобретает особую актуальность. В условиях высшего учебного заведения, где формируются не только профессиональные, но и личностные качества будущих педагогов - психологов, важно создать такую образовательную среду, которая будет способствовать их сбалансированному развитию. В данном аспекте, акцент ориентирован на образовательную среду, как особого условия психолого-педагогического дизайна, т.к. под ним понимается оптимально-гибкое сочетание методов, форм, средств, способствующих пропорциональному развитию и профессиональному становлению будущих педагогов-психологов [1].

В ряде исследований психолого-педагогический дизайн выступает в роли комплексного подхода, под которым понимается разработка и реализация образовательных программ, методик и технологий, направленных на формирование профессиональных и личностных компетенций студентов [2-4].

М.Р. Арпентьев, рассматривая педагогический дизайн с позиции теоретико-концептуальной, указывает что он (дизайн) реализует организационную стратегию, преследующую достижение конечного результата [5]. В нашем исследовании конечным результатом является профессиональное становление педагога-психолога в условиях

вуза, который в осуществлении профессиональной деятельности будет готов спроектировать собственную деятельность в непредсказуемых ситуациях, определять проблемное поле и вырабатывать персональную стратегию и тактику решения.

В масштабном смысле психолого-педагогический дизайн рассматривается в качестве своеобразной концептуальной архитектуры построения организации учебного процесса [6].

В контексте высшего образования, психолого-педагогический дизайн направлен на достижение следующих целей:

- формирование профессиональной идентичности студентов, что предполагает осознание себя как будущего специалиста в области педагогики и психологии;
- развитие критического мышления и способности к самостоятельному поиску, анализу и применению знаний;
- содействие социальной адаптации студентов, что включает в себя умение эффективно взаимодействовать в профессиональном сообществе и обществе в целом;
- стимулирование творческого потенциала и инициативности, что является важным фактором профессионального роста и развития.

Исследование психолого-педагогического дизайна профессионального становления студентов направления подготовки «Педагогика и психология» является актуальным и значимым для современного образовательного процесса, поскольку оно направлено на подготовку специалистов, способных эффективно функционировать и развиваться в динамично меняющемся мире, к минимизации разрыва между теоретической подготовкой и практической профессиональной реализацией.

Цель исследования: разработать, обосновать и экспериментально апробировать модель психолого-педагогического дизайна становления будущего педагога-психолога в условиях обучения в вузе.

Методы исследования

Достижению цели представленного нами исследования служили следующие методики: критический анализ исследований в области педагогического дизайна; выявление уровня мотивационной составляющей личности, ориентированной на развитие профессиональных компетенций для совершения педагогического процесса - методика А.В. Крылова, И.А. Игнаткова [7].

С помощью методики У.С. Родыгина [8] было исследовано совпадение удовлетворенности потребностей личности в получении педагогической профессии, насколько данный карьерный выбор отвечает его потребностям.

С помощью метода моделирования воссоздана модель психолого-педагогического дизайна профессионального становления будущих педагогов-психологов.

Педагогическим экспериментом были охвачены студенты групп ППС-20 и ППС-21, общее количество респондентов составило 24 студента Педагогического факультета Северо-Казахстанского университета им. М. Козыбаева.

Результаты исследования

Критический анализ психолого-педагогических исследований позволил выявить, что поле исследования преимущественно лежит в аспекте педагогического дизайна. Приведен аргументированный анализ педагогического дизайна как неотъемлемого этапа образовательной практики, необходимости в отклике на внешние условия через преобразование образовательного процесса [3]. Дальнейшие исследования педагогического дизайна были направлены на учет соответствия эффективных способов обучения, и способностей, и потребностей обучающихся [9].

Педагогический дизайн интерпретируют многозначно, так рассматривают его как теорию науки, методологию деятельности, процесс, форма. Несмотря на различные трактовки исследуемого понятия, цель педагогического дизайна константна – достижение гарантированных результатов.

Ряд ученых схожи в суждениях относительно педагогического дизайна – он должен быть представлен в виде модели педагогического замысла с целью принятия рационального решения. Мы в своем исследовании акцентировали внимание на психолого-педагогический дизайн, где психологический дизайн выступает частью педагогического дизайна. Психологический дизайн позволяет гибко устанавливать двустороннюю связь в системе «человек-человек» в условиях образовательного процесса, развивает креативность, нестандартность мышления, развитие коммуникативного взаимодействия в профессиональной деятельности, что играет ключевую роль в деятельности будущего педагога-психолога.

Данные, полученные в ходе диагностики по методике Крылова А.В., Игнаткова И.А, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Распределение испытуемых экспериментальной группы по уровням установки на профессиональную деятельность и мотивации на констатирующем этапе

Уровень	Установка на профессиональную деятельность	Внутренняя мотивация	Внешняя положительная мотивация	Внешняя отрицательная мотивация
Низкий				
Средний				
Высокий				

Данные, отраженные в таблице 1, свидетельствуют о том, что студенты испытывают трудности в построении маршрута своего дальнейшего развития и саморазвития, что негативно сказывается на процессе профессионального становления. Преобладает средний уровень внутренней мотивации, низкий уровень внешней положительной и внешней отрицательной мотивации. Студенты затрудняются в самостоятельном стимулировании своей деятельности, также в недостаточной степени происходит стимуляция извне. Таблица 2 содержит результаты исследования по методике У.С. Родыгина.

Таблица 2. Распределение испытуемых по типам профессиональной идентичности в контрольной группе на констатирующем этапе

Шкала «Осознанная активность»	Шкала «Эмоциональное отношение»		
	Преимущественно отрицательные эмоции	Нет явного преобладания	Преимущественно положительные эмоции
Низкий уровень	Тип 1 - 8%	Тип 2 - 25%	Тип 3 - 0%
Средний уровень	Тип 4 - 17%	Тип 5 - 17%	Тип 6 - 17%
Высокий уровень	Тип 7 - 8%	Тип 8 - 8%	Тип 9 - 0%

Анализ данных, отраженные в таблице 2, показал, что большая часть студентов соответствует 4, 5 и 6 типу профессиональной идентичности. Характеристикой данных типов является: достаточно осознанная активность в рамках учебных занятий,

эпизодическое наличие пассивности, в отношении к осваиваемой профессии проявляют как отрицательные, так и положительные эмоции.

Существенным моментом становления будущих педагогов-психологов в профессии является создание действенной модели психолого-педагогического дизайна, которая способствует развитию необходимых компетенций и профессиональной идентичности. Психолого-педагогические условия такой модели должны включать компетентностный и студенто-центрированный подходы, ориентированные на индивидуальные особенности и потребности студентов. Исходя из этого, нами была разработана модель психолого-педагогического дизайна профессионального становления будущих педагогов-психологов, представленная на рисунке 1.

Психолого-педагогический дизайн профессионального становления будущих педагогов-психологов	
Целевой компонент	
Цель – создание условий развития готовности педагогов-психологов к становлению в профессии в рамках обучения в вузе.	
Диагностический компонент	
1. Методика исследования мотивации и установки на профессиональную деятельность у студентов (Крылова А.В., Игнаткова И.А) 2. Методика «Профессиональная идентичность студентов» (Родыгина У.С.)	
Методологический компонент	
Компетентностный подход	Студенто-центрированный подход
Организационно-деятельностный компонент	
<i>Шаги дизайна</i>	<i>Психолого-педагогические условия</i>
1. Дизайн учебных занятий, их целевая установка	Построение содержания занятий, ориентированных на профессиональное становление студентов с учетом профиля будущего специалиста
2. Определение содержания занятий	
3. Подбор форм и технологий организации занятий	Применение активных и интерактивных методов и форм обучения
4. Разработка механизмов мотивирования обучающихся на профессиональное развитие	Формирование навыков и стратегий смысло- и целеполагания 4. Формирование готовности к профессиональному совершенствованию 5. Формирование мотивации к самореализации в профессиональной сфере.
Рефлексивный компонент	
Персональная и мини-командная рефлексия	6. Развитие рефлексивных навыков

Рисунок 1. Модель психолого-педагогического дизайна профессионального становления будущих педагогов-психологов

Модель психолого-педагогического дизайна представлена 5 компонентами: целевой, диагностический, методологический, организационно-деятельностный и рефлексивный, расположенных в логике профессионального становления будущих педагогов-психологов на этапе получения базового высшего образования. Технологическое решение психолого-педагогического дизайна учебных занятий с соблюдением психолого-педагогических условий делает его гибким, динамичным, в

зависимости от ситуации – импровизированным, максимально ориентированным на готовности к профессиональному совершенствованию.

Рефлексия мини-командного и персонального результата приводит не только к развитию рефлексивных навыков, но и к развитию мотивации к самореализации в профессиональной деятельности.

На рисунке 2 и 3 представлены результаты диагностической методики исследования мотивации и установки на профессиональную деятельность у студентов на формирующем этапе реализации модели (Крылова А.В., Игнаткова И.А).



Рисунок 2. Результаты диагностики уровней установки на профессиональную деятельность

Результаты, продемонстрированные на рисунке 2, позволяют сделать следующий вывод: в экспериментальной группе значительно возросло количество студентов, демонстрирующих средний уровень установки на профессиональную деятельность, и уменьшилось количество демонстрирующих низкий уровень. Из этого следует вывод, что данные студенты стали осознаннее подходить к вопросу своего развития и саморазвития.



Рисунок 3. Результаты диагностики уровней внутренней мотивации

Результаты, представленные на рисунке 3, демонстрируют положительную динамику уровня внутренней мотивации. Среди студентов экспериментальной группы на контрольном этапе значительно возросло количество студентов, демонстрирующих средний уровень внутренней мотивации. Таким образом, студенты в большей степени стали способны самостоятельно стимулировать свою деятельность.

Положительная динамика наблюдается в результатах по методике У.С. Родыгина. Результаты контрольного этапа педагогического эксперимента представлены в таблице

Таблица 3. Распределение испытуемых по типам профессиональной идентичности на контрольном этапе

Шкала «Осознанная активность»	Шкала «Эмоциональное отношение»		
	Преимущественно отрицательные эмоции	Нет явного преобладания	Преимущественно положительные эмоции
Низкий уровень	Тип 1 - 0%	Тип 2 - 8%	Тип 3 - 0%
Средний уровень	Тип 4 - 8%	Тип 5 - 17%	Тип 6 - 25%
Высокий уровень	Тип 7 - 8%	Тип 8 - 25%	Тип 9 - 8%

Данные, представленные в таблице 3, демонстрируют, что на контрольном этапе у респондентов экспериментальной группы преобладают 6 и 8 типы профессиональной идентичности, что соответствует среднему или высокому уровням активности в учебной деятельности, преобладанием позитивных эмоций в ориентации на будущую профессию. Процесс становления педагогов-психологов в профессии характеризуется положительной динамикой. Формирующий этап был эффективен, о чем свидетельствуют приведенные показатели диагностики, наблюдается смена преобладающих типов профессиональной идентичности.

Дискуссия

Наше исследование подтверждает гипотезу: если разработать, обосновать и экспериментально проверить модель психолого-педагогического дизайна, основанную на последовательных шагах дизайна учебного занятия с соблюдением психолого-педагогических условий, то значительно улучшится процесс профессионального становления студентов, так как это будет способствовать осознанию и пониманию важности целенаправленного и планомерного профессионального развития будущего педагога-психолога.

Анализ факторов, влияющих на процесс профессионального становления будущих педагогов-психологов и типов их идентичности, показывает, что на старших курсах навыки профессионального самопознания и рефлексии остаются недостаточно развитыми. Это выражается в трудностях при самоанализе практической деятельности и формулировании задач для дальнейшего профессионального самосовершенствования. Для эффективного решения этой проблемы в образовательном процессе вуза следует использовать ситуации, моделирующие профессиональную деятельность.

Полученные нами результаты согласуются с работами отечественных и зарубежных исследователей. В частности, А.К. Мынбаева [10] подчеркивает, что образовательный процесс 3.0 со стремлением студентов к самообразованию, характеризует высокую мотивацию в профессиональном становлении будущего педагога-психолога.

По мнению группы исследователей Кичеровой М.Н., Трифионовой И.С., Паюсовой Т.И. [11] модели педагогического дизайна представляют собой основу профессионально-

образовательных траекторий, создающих образовательную эргономичную среду непрерывного профессионального образования.

Полагаем, что дальнейшее исследование может лежать в поле психолого-педагогического дизайна портфолио изучаемых курсов с использованием цифровых инструментов.

Заключение

Практикоориентированность психолого-педагогического дизайна, фокус на профессиональное становление будущих педагогов-психологов в условиях вуза эффективен по ряду причин.

Во-первых, более долгосрочное внедрение такого дизайна позволит выявить потребности и проблемы в становлении каждого студента, что поможет индивидуализировать образовательные программы, вовремя скорректировать психологические проблемы студентов, а также траекторию их профессионального развития. Это особенно необходимо для тех студентов, которые испытывают трудности в самостоятельном прогнозировании своей будущей профессиональной деятельности. Своевременная помощь таким студентам в результате снизит вероятность разочарования в выбранной профессии и в результате количество компетентных и мотивированных к психолого-педагогической деятельности специалистов возрастет.

Во-вторых, психолого-педагогический дизайн позволит повысить уровень самостоятельности студентов. Они будут иметь представление о способах и ресурсах самообразования.

В-третьих, в рамках такого дизайна будет улучшена коммуникация студентов с профессорско-преподавательским составом, администрацией вуза и психологической службой. Соответственно, контроль и коррекция профессионального становления студентов будет производиться эффективнее.

Таким образом, психолого-педагогический дизайн профессионального становления студентов направления подготовки «Педагогика и психология», включающий целевой, диагностический, методологический, организационно-деятельностный и рефлексивный компоненты, служит эффективным средством урегулирования проблем процесса профессионального развития в рамках обучения в вузе.

Статья подготовлена в рамках научного проекта ИРН АР19678852 «Формирование компетенций непрерывного профессионального развития у обучающихся и выпускников направления «Педагогические науки» в условиях академической самостоятельности вуза» по грантовому финансированию Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Литература:

1. Кудинов С.И., Кудинов С.С., Михайлова О.Б., Рушина М.А. Самореализация личности: теоретико-эмпирические исследования: монография. – Москва: Перо, 2015. – 209 с.
2. Blau I., Shamir-Inbal T., Avdiel O. How does the pedagogical design of a technology-enhanced collaborative academic course promote digital literacies, self-regulation, and perceived learning of students? // The Internet and Higher Education. – 2020. – Vol. 45. – P. 100722.
3. Вайндорф-Сысоева М. Е., Воробчикова Е. О. «Педагогический дизайн» как системообразующая категория: подходы и определения // Вестник Мининского университета. – 2023. – Т. 11, № 1. – С. 3.

4. Абраухова В. В., Помахина Л. И. Актуализация содержательного контента программ подготовки педагогов // Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология. - 2022. - Т. 5, № 2. - С. 51–69.
5. Арпентьев М.Р. Дизайн в психологопедагогическом проектировании // Эргодизайн. - 2019. - №1. - С. 31-41.
6. Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science / T. K. Shackelford, V. A. Weekes-Shackelford (Eds.). – Springer. – 1ed. – 2021.
7. Крылова А.В., Игнаткова И.А. Методика исследования мотивации и установки на профессиональную деятельность у студентов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 1-2. – С. 323-326.
8. Родыгина У.С. Диагностика профессиональной идентичности студентов – будущих психологов // Современные технологии и активные методы обучения в вузе как условие подготовки специалиста: материалы IV межрегион. межвуз. науч.-метод. конф. Киров, 2006.
9. Mallillin L. L., Mallillin D., Mallillin J., Ampongan Y., Lipayon I., Mejica M., Burabo J. Instructional design for effective classroom Pedagogy of teaching // Eureka: Journal of Educational Research. – 2023. – Vol. 1 (2). – P. 41–52.
10. Мынбаева А. К. Обзор новейших теорий образования: педагогика 2.0, образование 3.0 и хьютагогика (эвтагогика) // Вестник КазНУ. Серия педагогическая. – 2019. – Т. 61, №. 4. – С. 4–16.
11. Кичерова М. Н., Трифонова И. С., Паюсова Т. И. Принципы педагогического дизайна для обучения взрослых: векторы изменений и возможности моделирования на основе образовательных технологий // Science for Education Today. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 44–69.

References:

1. Kudinov S.I., Kudinov S.S., Mihajlova O.B., Rushina M.A. (2015) Samorealizaciya lichnosti: teoretiko-empiricheskie issledovaniya: monografiya. - Moskva Pero, 209.
2. Blau I., Shamir-Inbal T., Avdiel O. (2020) How does the pedagogical design of a technology-enhanced collaborative academic course promote digital literacies, self-regulation, and perceived learning of students? // The Internet and Higher Education, Vol. 45, 100722.
3. Vayndorf-Sysoeva M. E., Vorobchikova E. O. (2023) «Instructional design» as a system-forming category: Approaches and definitions. Vestnik of Minin University, vol. 11 (1), pp. 3. (In Russian)
4. Abraukhova V. V., Pomakhina L. I. (2022) Updating the content of teacher retraining programs. Innovative Science: Psychology, Pedagogy, Defectology, vol. 5 (2), pp. 51–69. (In Russian)
5. Arpent'ev M.R. (2019) Dizajn v psihologoopedagogicheskom proektirovanii. Ergodizajn, 1, 31-41. DOI: 10.30987/article_5c518d8d7947f3.63859366
6. Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science (2021). T. K. Shackelford, V. A. Weekes-Shackelford (Eds.). Springer, 1ed.
7. Krylova A.V., Ignatkova I.A. Metodika issledovaniya motivacii i ustanovki na professional'nyu deyatel'nost' u studentov // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovaniy. – 2017. – № 1-2. – S. 323-326. <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=11192>
8. Rodygina U.S. Diagnostika professional'noj identichnosti studentov – budushchih psihologov // Sovremennye tekhnologii i aktivnye metody obucheniya v vuze kak uslovie podgotovki specialista: materialy IV mezhregion. mezhvuz. nauch.-metod. konf. Kirov, 2006.
9. Mallillin L. L., Mallillin D., Mallillin J., Ampongan Y., Lipayon I., Mejica M., Burabo J. (2023) Instructional design for effective classroom Pedagogy of teaching // Eureka: Journal of Educational Research, 1 (2), 41–52.
10. Mynbaeva A. K. (2019) Obzor novejsih teorii obrazovaniya: pedagogika 2.0, obrazovanie 3.0 i h'yutagogika (evtagogika) // Vestnik KazNU. Seriya pedagogicheskaya, 61(4), 4–16.
11. Kicherova M. N., Trifonova I. S., Payusova T. I. (2024) Principles of instructional design in adult education: Vectors of change and modelling opportunities based on educational technologies. Science for Education Today, 14(3), 44–69. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2403.03>

Information about the authors:

Chemodanova G.I. – corresponding author, 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;

Malibayeva A.M. – senior lecturer of the Department of Pedagogy and Psychology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: albina26@bk.ru;

Belgibekova A.B. – senior lecturer of the Department of Pedagogy and Psychology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: asem_bel840126@mail.ru.

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

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-110-117

UDK 070.48

IRSTI 19.51.61

THE FEATURES OF THE WORK OF LOCAL MEDIA EDITORIAL OFFICES
BASED ON THE EXAMPLE OF THE STUDENT NEWSPAPER «PARASAT» AND
THE TV CHANNEL «QYZYLJAR TV»

Morozova T.A.^{1*}, Ponomarenko M.A.¹, Pritolyuk P.P.¹, Fedorovich A.F.¹
Ragimova L.A.¹, Sheveleva N.P.¹

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

**Corresponding author: t.a.morozova1980@mail.ru*

Abstract

The work of mass media can be oriented toward different scales of audience. While global media aim to shape a worldwide narrative, smaller editorial offices focus on the interests of residents of a specific region, city, or even organization. Accordingly, the operational features of mass media vary significantly on larger and smaller levels. The goal of our study is to identify these differences, determine the reasons behind the established approaches, and propose ready-made solutions for improving the work of local editorial offices. As examples, we will analyze the QYZYLJAR TV channel, whose agenda is aimed at the residents of the North Kazakhstan region, and the PARASAT newspaper, published by M. Kozybayev North Kazakhstan University for its faculty and students. The scientific and practical significance of the study lies in the fact that we not only expand theoretical knowledge about the formation of media structures but also offer practical recommendations for strengthening the impact of local media. This work was facilitated by content analysis of materials published by these media outlets and interviews with journalists and editors. The study revealed that local media are highly flexible in responding to the informational needs of their audience. However, a lack of personnel and resources creates certain limitations in their operations. To improve the situation, it is necessary to optimize workflows, including enhancing employee qualifications and expanding engagement with the audience. This research represents a significant contribution to the field of media studies, offering new approaches to analyzing and improving the activities of local media. The findings can be applied by small media outlets to enhance the quality of their content and strengthen their connections with the audience.

Key words: organization, editorial office, structure, hierarchy, transformation, structural divisions, interaction with the audience, interaction with local communities, public opinion.

ЖЕРГІЛІКТІ БАҚ РЕДАКЦИЯЛАРЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ «PARASAT»
СТУДЕНТТІК ГАЗЕТІ ЖӘНЕ «QYZYLJAR TV» ТЕЛЕКАНАЛЫ МЫСАЛЫНДА

Морозова Т.А.^{1*}, Пономаренко М.А.¹, Притольюк П.П.¹, Федорович А.Ф.¹
Рагимова Л.А.¹, Шевелёва Н.П.¹

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

**Хат-хабар үшін автор: t.a.morozova1980@mail.ru*

Андатпа

Бұқаралық ақпарат құралдарының жұмысы әртүрлі аудитория ауқымына бағытталуы мүмкін. Егер жаһандық БАҚ-тың мақсаты – ғаламдық нарратив қалыптастыру болса, кішігірім редакциялар белгілі бір аймақ, қала немесе тіпті ұйым тұрғындарының мүдделеріне назар аударады. Осыған байланысты, бұқаралық ақпарат құралдарының үлкен және шағын деңгейлерінде өзіндік жұмыс ерекшеліктері қалыптасады. Біздің зерттеудің мақсаты – осы айырмашылықтарды анықтау, қалыптасқан тәсілдердің

себептерін түсіндіру және жергілікті редакциялардың жұмысын жақсартуға дайын шешімдер ұсыну. Мысал ретінде біз Солтүстік Қазақстан облысы тұрғындарына бағытталған «QYZYLJAR» телеарнасы мен М. Қозыбаев атындағы СҚУ-дың оқытушылары мен студенттеріне арналған «PARASAT» газетін қарастырамыз. Зерттеудің ғылыми және практикалық маңыздылығы – біз медиақұрылымдарды қалыптастыру туралы теориялық білімді кеңейтіп қана қоймай, жергілікті медиа әсерін күшейтуге бағытталған практикалық ұсыныстарды ұсынамыз. Бұл жұмысқа бізге аталған БАҚ-та жарияланған материалдарға контент-талдау жүргізу, сондай-ақ журналистер мен редакторлардан алынған сұхбаттар көмектесті. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жергілікті БАҚ аудиторияның ақпараттық қажеттіліктеріне жедел жауап бере алатын ең икемді құрал болып табылады. Дегенмен, кадрлар мен ресурстардың жетіспеушілігі олардың жұмысына белгілі бір шектеулер қояды. Мәселені шешу үшін жұмыс процестерін оңтайландыру, қызметкерлердің біліктілігін арттыру және аудиториямен өзара әрекеттестікті кеңейту қажет. Бұл зерттеу медиатану саласына маңызды үлес қосады және жергілікті бұқаралық ақпарат құралдарының қызметін талдау мен жетілдіруге жаңа тәсілдер ұсынады. Алынған нәтижелер шағын бұқаралық ақпарат құралдары редакцияларымен қолданылып, контент сапасын арттыруға және аудиториямен байланыстарды нығайтуға септігін тигізе алады.

Кілт сөздер: ұйым, редакция, құрылым, иерархия, трансформация, құрылымдық бөлімшелер, аудиториямен өзара әрекеттестік, жергілікті қауымдастықтармен байланыс, қоғамдық пікір.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ РЕДАКЦИЙ ЛОКАЛЬНЫХ СМИ НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ ГАЗЕТЫ «PARASAT» И ТЕЛЕКАНАЛА «QYZYLJAR TV»

Морозова Т.А.^{1*}, Пономаренко М.А.¹, Притолук П.П.¹, Федорович А.Ф.¹

Рагимова Л.А.¹, Шевелёва Н.П.¹

¹ НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

** Автор для корреспонденции: t.a.morozova1980@mail.ru*

Аннотация

Работа средств массовой информации может быть ориентирована на разные масштабы аудитории. Если мировыми медиа преследуется цель формирования глобального нарратива, то более мелкие редакции сосредоточены на интересах жителей отдельного региона, города или даже организации. Соответственно, на больших и малых уровнях СМИ складываются собственные особенности работы. Цель нашего исследования - выявить эти различия, определить причины сложившихся подходов и предложить готовые решения для улучшения работы локальных редакций. В качестве примера нами будут рассмотрены телеканал «QYZYLJAR», чья повестка направлена на жителей Северо-Казахстанской области и газета «PARASAT», выпускаемая СКУ им. М. Козыбаева для преподавателей и студентов вуза. Научная и практическая значимость исследования состоит в том, что мы не только расширяем теоретические знания о формировании медиаструктур, но и предлагаем практические рекомендации для усиления влияния локальных медиа. В этом нам помогли контент-анализ материалов, выходящих в данных СМИ, а также интервью с журналистами и редакторами. Исследование показало, что локальные СМИ наиболее гибки в реагировании на информационные потребности своей аудитории, но недостаток кадров и ресурсов создают определенные ограничения в работе. Для улучшения ситуации необходимы оптимизация рабочих процессов, включая повышение квалификации сотрудников и расширение взаимодействия с аудиторией. Исследование представляет собой значимый вклад в область медиазнаний, предлагающий новые подходы к анализу и улучшению деятельности локальных СМИ. Полученные результаты могут быть применены редакциями небольших средств массовой информации для улучшения качества контента и укрепления связей с аудиторией.

Ключевые слова: организация, редакция, структура, иерархия, трансформация, структурные подразделения, взаимодействие с аудиторией, взаимодействие с местными сообществами, общественное мнение.

Introduction

The issues of the functioning of regional media in the post-Soviet space are relatively similar: the content is not very interesting for the audience, due to the whole list of existing problems. This includes a shortage of ideas, a lack of financial resources, a shortage and aging of personnel, which is reflected in the editorial policy developing in small media. Local media, I.S. Alipulatov notes in his work, speaking about Dagestani media, consciously serve the state, what harms their truthfulness and objectivity [1]. Local media has been little studied by Kazakh science, but the existing works also indicate the impressive influence of the state information order on media policy. According to the authors of the study "State Information Order in the Media", thus a dependent culture is formed in editorial offices, and healthy competition is lost in the media market [2].

However, the growing influence of online media pushes traditional media resources toward transformation: a mass media outlet must be popular with the audience in order to receive funding from the state. Nowadays, it has become obvious that modern mass media face the problem of adapting traditional organizational structures to an ever-changing media landscape. This adaptation entails, among other things, the requirement to produce a significant amount of multimedia content to meet the needs of the modern media environment. Research on the fundamental aspect of classical management, namely the structure of the company and its organizational structure, is quite limited.

As Y.N. Zasurskiy notes, "The correlation of civil, open and information society is of particular interest. In civil society, the media act as the most important tool for the interaction of the three branches of government and the regulation of their relations with citizens. In an open society, the media promote transparency of the activities of all government structures and transparency of the political process" [4].

In the North Kazakhstan region, this has pushed regional media to modernize. The rebranding took place on two main television channels: «Kazakhstan-Petropavl» and «MTRC». The first one changed its name to "QYZYLJAR" and updated the broadcast schedule. The second one also added new projects to the program and changed studios. This indicates the editors' understanding of the conditions in which they need to work today in order to be in demand by the audience and the state as the main investor.

Due to the lack of scientific literature on the specifics of the work of local media, when considering this topic, we will be based on relevant empirical data obtained during work and practical training on the «QYZYLJAR» TV channel and in the student newspaper «PARASAT».

Research methods

Since 2020, students of the Journalism Department A. Fedorovich and L. Ragimova, who are co-authors of this study, have prepared materials for several media outlets. At the university level, this is the newspaper "PARASAT", at the regional level – the main base for the practical training of students of the department, the TV channel "QYZYLJAR". Practical experience allowed the students to identify the main features of the functioning of the editorial offices of these local media.

Thus, the structure of the editorial office of the newspaper "PARASAT" consists of the editor responsible for the content of this monthly publication, the layout designer and the authors, who are students and teachers of the university. It is noteworthy that the Department of Journalism of the North Kazakhstan University is responsible for the newspaper itself, in general. That is, in fact, each of its employees is a teacher as well. Previously, the newspaper was published by the media center of the North Kazakhstan University, which is currently

reoriented to the external PR of the university, while the newspaper is responsible for the information agenda within it.

Thanks to the available archives, we have seen the difference in editorial approaches used at different times. For example, in 2016, when the newspaper «PARASAT» was still a part of the NKU media center, its editorial staff was much broader: there were two editors, a separate technical employee was also assigned to the photo and layout. This allowed this media to optimize its forces and resources: the average content of the newspaper was 24 A4 pages with a variety of materials and topics [5].

The main part of the materials was coverage of events taking place inside the university, as well as articles in the form of detailed interviews with the leadership of the university, its successful representatives, etc.

Today, in 2024, this local media is structured differently. The university's own website has reoriented the main information agenda. It is difficult for a newspaper published once a month to keep up with current information guides: only the brightest news events appear on the pages of the newspaper. For example, the issue for May 5, 2020 is completely focused on the personality of Professor Z. Tayshybay, who celebrated his 80th birthday at that time. The issue presented materials that had not been published in electronic media – responses and articles by his comrades, colleagues, and students [6]. A similar example is the issue dedicated to the memory of Professor Z.P. Tabakova – this is one of the largest in recent times. It has 16 A4 pages, the materials are based on the memories of people close to the professor [7].

The analysis of the materials shows that today the editorial staff of this media is focused not on the information agenda, but on university topics: articles dedicated to activists, athletes, teachers and students who contribute to the scientific and social life of the university. The problem of the current editorial office is the lack of time: it is problematic to combine the creation of a newspaper with the teaching process itself, which should remain at the head of the department's activities. Also, the lack of a professional photographer and layout designer in the staff can be called a disadvantage in the work – this mission also falls on the teaching staff.

At the same time, the content can be called quite youthful and in demand by the audience. Highlight the article "For Fun" in the April 15, 2024 issue, dedicated to the popular "stand-up" movement among young people. As a positive addition to the material, the author offers jokes compiled by the hero of this article for his speeches [8]. We consider this approach to be suitable for university-oriented local media.

At the same time, in order to promote the publication, it is necessary to relay the content published in it to social networks. This requires an SMM specialist, which is also an additional workload on the editorial staff. Due to the lack of promotion on the Internet, many materials remain unnoticed by the audience: the main paper circulation of the newspaper is only 10 copies, and the electronic version on the site, as practice shows, is read by a small number of users.

A more professional approach to the local editorial staff is presented on the «QYZYLJAR» TV channel. Firstly, it is a media-oriented media outlet that does not have third-party tasks.

Secondly, television is more popular among the population than newspapers. The editorial structure consists of the editor-in-chief; the managing editor – an experienced journalist who checks materials written by colleagues; correspondents; producer - responsible for the production of programs; director - responsible for the production of TV shows; videographers; sound engineer; editor; announcers – conducting news outlets. The same staff units are typical for large media.

The channel went through a rebranding in 2017. It means both a complete content update and a name change. «STRC Kazakhstan-Petropavl» has received a new name «QYZYLJAR», as well as a whole list of new projects. Among them are such programs as «Firsthand», «On the wave», etc.

«Firsthand» program is a dialogue with experts on a particular topic in the format of information provided directly from the person involved in it. The program is broadcast live and viewers have the opportunity to call the studio, Indira Baymukhambet, editor-in-chief of the «QYZYLJAR» TV channel, said withing our research.

It should be noted that the channel follows trends in the media. Thus, the project "On the Wave" refers to informal, informal interviews, which were previously rare for regional media.

However, some projects to some extent fall short of the set bar. Let's consider the project "Kayyrly tan", which is a morning program. Despite the potential, this is an entertaining program, similar in idea to the Channel One project "Good Morning", there are certain problems here: it is difficult for the hosts to enter into an informal dialogue with the guests, which is why it often has an official tone that is not too popular with the audience. Consider the issue of "Kayyrly tan" for January 10, 2024, dedicated to the staff and soldiers of the National Guard. The presenter uses mainly elements of the official business style in her speech. Nevertheless, the journalist begins the interview with the question "How are you?" - probably in order to conciliate the speaker for further conversation. Then, after receiving a positive response, the presenter asks the guest to tell about the history of the holiday. Moreover, to tell "more". Most likely, the presenter is trying to stretch the timing of the interview with such a technique, because from the point of view of a number of journalists, including Larisa Parfentieva, whose list includes such speakers as Alla Pugacheva, Ivan Urgant and Keanu Reeves, this approach is banal [9]. That is, we can find information about the holiday, especially expanded information, if we wish. In general, further questions also differ in banality: "What is the role of a military unit in ensuring internal security?", "How much time soldiers servesnowadays?". When asked what has changed in the National Guard system in recent years, the journalist loses control of the program – the speaker finally takes the floor, talking about how the part functions [10]. This characterizes the insufficient level of professionalism of the presenter. This is another problem of the local media. In practice: the backbone of the channel's employees are either young journalists or students of the North Kazakhstan University with little experience.

The results of the study

Comparing the nominal positions in two local media structures (newspapers and TV channels), we can draw some conclusions: the size and structural divisions of editorial offices may differ significantly from each other.

The television industry, unlike newspapers, is still a highly competitive market. As a result, TV channels are constantly striving to improve their content and even at the regional level have certain resources for that. In particular, the rebranding of 2017 allowed the «QYZYLJAR» TV channel to introduce new projects that, with the correct approaches, can be interesting to the audience. As a positive example, we will highlight the program "On the Wave" with its non-standard approach to interviewing for regional media.

However, the personnel factor affects the fact that not all ideas are implemented successfully. In this case, the TV channel should involve at least at the initial stage in such projects journalists who already have practical experience and are able to competently manage airtime. Such steps, for example, are being taken by another North Kazakhstan TV channel LTRC – serious non-news projects are conducted either already established staff units or invited media representatives (Darya Pyshmyntseva – "Main Topics", Pavel Pritolyuk (inbusiness

portal.kz), Ulyana Ashimova (newspaper "Vremya") – "Mandate"). For young employees, in turn, they need to provide continuous training and advanced training courses in order to build their own highly professional pool of journalists and presenters.

The situation in the newspaper «PARASAT» is more complicated – the format of the youth media is partially maintained, but the lack of resources, a small staff, and a small circulation of the publication do not allow the editorial staff to constantly form deep meaningful content. The solution would be to transfer some of the content, primarily unique, which does not overlap with the information provided by the media center, to social networks in the blog format. Such a move would increase the awareness of this media, which means it would increase the chances of attracting an additional audience, and therefore investments and resources.

In general, it should be borne taken into consideration that newspaper journalism as a whole is experiencing a number of problems today and new media in the near future may leave the traditional paper press out of business [11]. Therefore, newspaper publications should already think about alternative forms of information transmission, according to foreign researchers [12]. The digital age offers the main option, Fahmy Nagwa and Maha Abdul Majid Attiyah write: it is necessary to master the full potential of social networks, focusing on mobile operational journalism [13]. Now regional media consider social networks mainly as a source of news, but interactive media has long been a platform for much more significant opportunities [14]. Innovations, A. Ginnild points out, are able, in turn, to reverse the vector of perception of the mass media by the audience [15]. For example, the newspaper «PARASAT» could post life videos of student life, projects implemented by the department, etc. on its page in social networks. The «QYZYLJAR» TV channel has the opportunity to directly maintain contact with viewers through social networks, forming a grid, focusing on the audience's order. Many new media, precisely due to their human orientation in social networks, receive an information order from the state. Traditional media should adopt this approach.

The conclusions

The productivity of the social media benchmark was confirmed by the work of the world's media during the coronavirus pandemic. The situation has shown that journalists do not have to be tied to editorial offices, and interesting content can be built even remotely [16]. And it was social networks at that moment became the most operational source of information and remain such to this day. Traditional media, especially local media, cannot survive without a transformation of approaches to work, foreign experts write [17].

At the same time, our research shows the importance of local mass media as an integral element of the media space, capable of effectively responding to the needs and interests of specific communities – in particular, university students and teachers, and North Kazakhstan in general. Solving problems with resources and personnel, as well as active access to social networks, would allow such media as «PARASAT» and «QYZYLJAR» not only to retain the existing audience, but also to get a new one.

Литература:

1. Реалии современных региональных СМИ / И.С. Алипулатов; Евразийский научный журнал 2016. – 249 с.
2. Государственный информационный заказ в СМИ / М. Сыздыкбекова; Программа для молодых исследователей в области публичной политики (Soros Foundation – Kazakhstan) 2020. – 13 с.
3. Засурский Я.Н. Информационное общество и СМИ [Электронный ресурс] / Я.Н. Засурский // Национальные модели информационного общества. - М., 2004.

4. Телеканал QYZYLJAR [электронный ресурс] URL: <https://qyzyljartv.kz/ru> (Дата обращения: 22.04.2024 г.)
5. Газета «Парасат», №12, 28 декабря, 2016 г. [электронный ресурс] URL: <https://ku.edu.kz/files/parasat/2016/12.pdf> (Дата обращения: 22.04.2024 г.)
6. Газета «Парасат», №5, 5 мая 2020 г. [электронный ресурс] URL: https://ku.edu.kz/files/parasat/2022/Special_issue_80_Taishibai.pdf (Дата обращения: 22.04.2024 г.)
7. Газета «Парасат», №2, 15 февраля 2024 г. [электронный ресурс] URL: https://ku.edu.kz/files/parasat/2024/2_20240215.pdf (Дата обращения: 22.04.2024 г.)
8. Газета «Парасат», №4, 15 апреля 2024 г. [электронный ресурс] URL: https://ku.edu.kz/files/parasat/2024/4_20240415.pdf (Дата обращения: 22.04.2024 г.)
9. Личный опыт: 10 правил хорошего интервью [электронный ресурс] URL: <https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2017/10/24/lichnyj-opyt-10-pravil-xoroshego-intervyu/> (Дата обращения: 22.04.2024 г.)
10. Қайырлы таң 10.01.2024 [электронный ресурс] URL: <https://qyzyljartv.kz/ru/videos/10274> (Дата обращения: 22.04.2024 г.)
11. Bock, Mary A. 2012. Newspaper Journalism and Video: Motion, Sound, and New Narratives. *New Media & Society* 14: 600–16.
12. Boyles, Jan Lauren, and Eric Meyer. 2017. Newsrooms Accommodate Data-Based News Work. *Newspaper Research Journal* 38: 428–38.
13. Fahmy, Nagwa, and Maha Abdul majeed Attia. 2021. A Field Study of Arab Data Journalism Practices in the Digital Era. *Journalism Practice* 15: 170–91.
14. Gehrke, Marília, and Marcia Benetti. 2020. Twitter as a News Source in Data Journalism. *Brazilian Journalism Research* 16: 410–3.
15. Gynild, Astrid. 2014. Journalism Innovation Leads to Innovation Journalism: The Impact of Computational Exploration on Changing Mindsets. *Journalism* 15: 713–30.
16. Hendrickx, Jonathan, and Ike Picone. 2022. Operationalising Hybrid Newsroom Ethnography: Observing Amidst a Pandemic. *Journalism Practice*, 1–18.
17. Wu, Shangyuan, Edson C. Tandoc, and Charles T. Salmon. 2019. A Field Analysis of Journalism in the Automation Age: Understanding Journalistic Transformations and Struggles Through Structure and Agency. *Digital Journalism* 7: 428–46.

References:

1. The realities of modern regional media/ I. S. Alipulatov; Eurasian Scientific Journal 2016. – 249 p.
2. State information order in the media/ M. Syzdykbekova; Program for young researchers in the field of public policy (Soros Foundation – Kazakhstan) 2020. – 13 p.
3. Zasursky Ya.N. Information society and mass media [Electronic resource] / Ya.N. Zasursky // National models of information society. - M., 2004.
4. QYZYLJAR TV channel [electronic resource] URL: <https://qyzyljartv.kz/ru> (Date of circulation: 04/22/2024)
5. Parasat newspaper, No.12, December 28, 2016 [electronic resource] URL: <https://ku.edu.kz/files/parasat/2016/12.pdf> (Date of reference: 04/22/2024)
6. Parasat newspaper, No.5, May 5, 2020 [electronic resource] URL: https://ku.edu.kz/files/parasat/2022/Special_issue_80_Taishibai.pdf (Date of circulation: 04/22/2024)
7. Parasat newspaper, No.2, February 15, 2024 [electronic resource] URL: https://ku.edu.kz/files/parasat/2024/2_20240215.pdf (Date of application: 04/22/2024)
8. Parasat newspaper, No.4, April 15, 2024 [electronic resource] URL: https://ku.edu.kz/files/parasat/2024/4_20240415.pdf (Date of access: 04/22/2024)
9. Personal experience: 10 rules of a good interview [electronic resource] URL: <https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2017/10/24/lichnyj-opyt-10-pravil-xoroshego-intervyu/> (Date of address: 04/22/2024)
10. Kayyrly tan 10.01.2024 [electronic resource] URL: <https://qyzyljartv.kz/ru/videos/10274> (Date of application: 04/22/2024)
11. Bock, Mary A. 2012. Newspaper Journalism and Video: Motion, Sound, and New Narratives. *New Media & Society* 14: 600–16.
12. Boyles, Jan Lauren, and Eric Meyer. 2017. Newsrooms Accommodate Data-Based News Work. *Newspaper Research Journal* 38: 428–38.
13. Fahmy, Nagwa, and Maha Abdul majeed Attia. 2021. A Field Study of Arab Data Journalism Practices in the Digital Era. *Journalism Practice* 15: 170–91.

14. Gehrke, Marília, and Marcia Benetti. 2020. Twitter as a News Source in Data Journalism. *Brazilian Journalism Research* 16: 410–3
15. Gynnild, Astrid. 2014. Journalism Innovation Leads to Innovation Journalism: The Impact of Computational Exploration on Changing Mindsets. *Journalism* 15: 713–30.
16. Hendrickx, Jonathan, and Ike Picone. 2022. Operationalising Hybrid Newsroom Ethnography: Observing Amidst a Pandemic. *Journalism Practice*, 1–18.
17. Wu, Shangyuan, Edson C. Tandoc, and Charles T. Salmon. 2019. A Field Analysis of Journalism in the Automation Age: Understanding Journalistic Transformations and Struggles Through Structure and Agency. *Digital Journalism* 7: 428–46.

Information about the authors:

Morozova T.A. – corresponding author, master’s degree, senior lecturer of the Department of Journalism and Social Sciences, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: t.a.morozova1980@mail.ru;

Ponomarenko M.A. – master’s degree, senior lecturer of the Department of Journalism and Social Sciences, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: shvecova-1994@mail.ru;

Pritolyuk P.P. – master’s degree, senior lecturer of the Department of Journalism and Social Sciences, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: shneshnost21@mail.ru;

Fedorovich A.F. – student of the Department of Journalism and Social Sciences, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: t.a.morozova1980@mail.ru;

Ragimova L.A. – student of the Department of Journalism and Social Sciences, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: t.a.morozova1980@mail.ru;

Sheveleva N.P. – master's degree, senior lecturer of the Department of Foreign Languages, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: nsheveleva73@bk.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-118-128

ӘОЖ 94(574)

ҒТАМА 03.19

**СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ҰЖЫМДАСТЫРУ:
АШАРШЫЛЫҚ ПЕН ОТБАСЫЛАРДЫҢ ҚАСІРЕТТЕР ТАРИХЫ**

Абуов Н.А.¹, Маликова С.З.², Бекмурзина А.Н.^{3*}

¹*Петропавл қаласындағы Ш.Ш. Уәлиханов атындағы тарих және этнология институтының филиалы, Петропавл, Қазақстан*

²*«Солтүстік Қазақстан мемлекеттік архиві» КММ, Петропавл, Қазақстан*

^{3*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан*

**Хат-хабар үшін автор: assel-2009@list.ru*

Андатпа

Мақалада Солтүстік Қазақстан мемлекеттік архивінен алынған құжаттар мен қуғын-сүргінге ұшырағандардың ұрпақтарының естеліктері негізінде Солтүстік Қазақстандағы ашаршылықтың себептері мен ерекшеліктері, байлардың мүлкін тәркілеу процесі қарастырылады. 1928-1933 жылдардағы солтүстік қазақстандықтардың тағдыры тоталитарлық режим кезеңіндегі Қазақстан халқының ортақ трагедиясының бір бөлігі болып табылады. Аштық пен ұжымдастыру тақырыбы өзекті тақырыптардың бірі болып табылады, онда өңірлік деңгейде де жаңа аспектілер ашылады. Қуғын-сүргін құрбандарының және ашаршылықтан зардап шеккендердің ұрпақтарының естеліктері мұрағатта сақталған құжаттарда көрініс таппаған аз танымал деректерді, фактілерді ашуға мүмкіндік береді. Бұл ақпарат жаппай және саяси қуғын-сүргін құрбандарын оналту жөніндегі өңірлік комиссия мүшелерінің қызметі нәтижесінде жарияланымдар үшін мүмкін болды. Мақалада нан және ет дайындау бойынша мемлекеттік акциялар, күштеп қоныстандыру және ұжымдастыру ашаршылыққа әкелгені және бұл бүкіл Қазақстан халқының қасіретіне айналғаны туралы қорытынды жасалған.

Кілт сөздер: ұжымдастыру, мүлікті тәркілеу, ашаршылық, қуғын-сүргін, естеліктер, қасірет.

**КОЛЛЕКТИВИЗАЦИЯ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ:
ИСТОРИЯ ГОЛОДА И ТРАГЕДИЙ СЕМЕЙ**

Абуов Н.А.¹, Маликова С.З.², Бекмурзина А.Н.^{3*}

¹*Филиал Института истории и этнологии им. Ч. Валиханова в г. Петропавловске,
Петропавловск, Казахстан*

²*КГУ «Северо-Казахстанский Государственный архив», Петропавловск, Казахстан*

^{3*}*НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева,
Петропавловск, Казахстан*

**Автор для корреспонденции: assel-2009@list.ru*

Аннотация

В статье рассматривается процесс проведения конфискации имущества баев, причины и особенности голода в Северном Казахстане на основе документов из Северо-Казахстанского государственного архива и воспоминаний потомков репрессированных. Судьбы североказахстанцев в период 1928-1933 гг. являются частью общей трагедией народа Казахстана периода тоталитарного режима. Тема голода и коллективизации остается актуальной, в которой раскрываются новые аспекты и на региональном уровне. Воспоминания потомков репрессированных, жертв голода позволяют раскрыть малоизвестные факты, которые не отразились в документах, сохранившихся в архивах. Данная информация стала возможной для публикаций в результате деятельности членов региональной комиссии по реабилитации жертв массовых и политических репрессий. В статье делается вывод о том, что государственные акции по хлебо и мясозаготовкам, насильственное оседание и коллективизация привели к голоду, стало трагедией всего населения Казахстана.

Ключевые слова: коллективизация, конфискация имущества, голод, репрессии, воспоминания, трагедия.

COLLECTIVIZATION IN NORTHERN KAZAKHSTAN: THE STORY OF FAMINE AND FAMILY TRAGEDIES

Abuov N.A.¹, Malikova S.Z.², Bekmurzina A.N.^{3*}

¹*Branch of the Institute of History and Ethnology named after Ch. Valikhanov
in Petropavlovsk, Petropavlovsk, Kazakhstan*

²*«North Kazakhstan State Archive, Petropavlovsk» PUI, Petropavlovsk, Kazakhstan*

^{3*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: assel-2009@list.ru*

Abstract

The article examines the process of confiscation of the property of the Bais, the causes and features of famine in Northern Kazakhstan on the basis of documents from the North Kazakhstan State Archive and the memoirs of the descendants of the repressed. The fate of North Kazakhstanis in the period 1928-1933 is part of the common tragedy of the people of Kazakhstan during the totalitarian regime. The topic of hunger and collectivization remains relevant, which reveals new aspects at the regional level. The memories of the descendants of the repressed, victims of famine allow us to reveal little-known facts that were not reflected in the documents preserved in the archives. This information became possible for publication as a result of the activities of members of the regional commission for the rehabilitation of victims of mass and political repression. The article concludes that state actions on bread and meat procurement, forced settlement and collectivization led to famine, became a tragedy for the entire population of Kazakhstan.

Key words: collectivization, confiscation of property, famine, repression, memories, tragedy.

Кіріспе

1930-1933 жылдары Қазақстанды жаппай ашаршылық, республикадан халықтың мәжбүрлі көші-қоны, күштеп жер аудару және өз азаматтарына қарсы кең ауқымды саяси қуғын-сүргін камтыды. Бұл процестер қазақтарды мәжбүрлеп отырықшылыққа көшіру мен күштеп ұжымдастырудың, елде террор саясатын күшейтудің нәтижесінде орын алды. Осы оқиғаларды өңірлік тұрғыдан зерттеу де бұл қасіреттің ауқымын бағалау үшін маңызды.

Қазіргі Қазақстанның ғылыми қауымдастығы осы процестердің себептері мен салдарын саяси ой елегінен өткізбей ашуға, олардың нақты отбасылар мен әлеуметтік топтар өмірі арқылы республика дамуының болашағына әсерін айқындауды тырысуда. Қазіргі кезеңде объективті тарихи картинаны қалпына келтіру және жазықсыз қаза тапқан адамдардың есімдерін мәңгі есте қалдыру үшін, адам азабының ауқымы мен тереңдігін жақсы түсінуге көмектесетін жеке оқиғаларды, естеліктер мен дәлелдерді қоса алғанда, осы қасіреттердің адами өлшеміне ерекше назар аудару қажет.

Бүгінде тәуелсіз Қазақстан халқының кеңес деәуірінде бір жақты немесе тыйым салынған тарихи тақырыптарға қызығушылық артып келеді. Қазақ халқының 1930-1933 жылдардағы «Ашаршылық» тақырыбының маңызы зор. «Кеңес тарихын түсінуде, жаппай зорлық-зомбылықты зерттеуде және басқа ашаршылық мысалдарымен салыстырмалы талдау жүргізу үшін 1930-1933 жылдардағы қазақ ашаршылығының салдарының маңыздылығы зор. «1930-1933 жылдардағы қазақ ашаршылығы кеңес тарихын, жаппай зорлық-зомбылықты зерттеуде және басқа аштық мысалдарымен салыстырмалы талдау жасауды талап етеді. Алайда, бұл дағдарыс туралы Батыста ақпарат аз: кеңестік кезеңге арналған негізгі баспа жарияланымдарында қазақ

трагедиясы тек үстіртін айтылып қана кетеді; 20-ғасырдағы жаппай зорлық-зомбылықтың жиынтық есептерінде де қазақ ашаршылығы сирек көрініс табады...» деп жазған Американдық тарихшы Сара Кэмеронмен келіспеуге болмайды [1]. Қазіргі Қазақстан тұрғындары сол жылдардағы социалистік аграрлы-индустриалдық жаңғыртудың бағасы қандай болғанын білуі және түсінуі керек.

Зерттеу әдістері мен материалдары

Бұл зерттеу жұмысы келесі архивтерден алынған кешенді дереккөздерге негізделген: Қазақстан Республикасы Президентінің Архиві (ҚР ПА), Қазақстан Республикасының Орталық Мемлекеттік Архиві (ҚР ОМА), Солтүстік Мемлекеттік Архиві (СҚМА) қорлары. Республиканың ашаршылық тарихына қатысты дереккөздер қоры үнемі жаңартылып отырады. Атап айтқанда, қасірет ауқымын ашатын деректерді ғылыми айналымға енгізуде белгілі тарихшы Т. Омарбеков үлкен үлес қосты. Зерттеуде оның «Голодомор в Казахстане: причины, масштабы и итоги (1930-1933 гг.) Хрестоматия» атты құжаттар жинағы пайдаланылды [2]. 2021 жылы ҚР ПА мен ҚР ОМА, сондай-ақ аймақтық архивтердің қатысуымен ««Ашаршылық. Голод. Документальная хроника. 1928-1934 гг.»» атты үш томдық құжаттар жинағы дайындалып, жүз жылға жуық уақыт өткен соң қасіретті оқиғалардың бетін ашып көрсетті [3].

Солтүстік Қазақстандағы ұжымдастыру мен ашаршылық тарихын зерттеуде 2022 және 2023 жылдары Солтүстік Қазақстан облысы бойынша жарияланған «Материалы Государственной комиссии по полной реабилитации жертв политических репрессий (20-50 годы XX века)», Т.32; Т.67. Халық жады [4], [5] маңызды рөл атқарады. Бұл басылымда аймақтық архивтардан құжаттар да, қуғын-сүргінге ұшыраған азаматтар мен олардың ұрпақтарынан жиналған естеліктер де жарық көрді. Оқиғалардың куәгерлерінің ауызша дәлелдері, сондай-ақ олардың ұрпақтарының естеліктері сол қасіреттің статистиканы талдау кезінде жиі назардан тыс қалатын адами аспектісін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Қуғын-сүргінге ұшыраған азаматтар мен олардың ұрпақтарынан жиналған кеңес өкіметі органдарының құжаттары мен естеліктері Қазақстанның кеңестік жаңғыру қасіретінің объективті бейнесін беруге мүмкіндік береді.

Зерттеу әдіснамасының негізі - жалпы ғылыми принциптер, ең алдымен тарихи принципі болды. Сонымен қатар, зерттеуде белгілі-бір тарихи әдістер - ретроспективті, проблемалық-хронологиялық, хронологиялық-сипаттамалық, салыстырмалы-тарихи; қарастырылып отырған материалдың пәнаралық әдістері ретінде - статистикалық, өзектендіру және жалпылау әдістері қолданылды. Бұл әдістер 1930 жылдардағы ашаршылық және әрбір отбасында көрініс тапқан Қазақстан халқының қайғылы қасіретті нәтижесі ретінде болған Кеңес өкіметінің аймақтағы күштік ұжымдастыру жөніндегі дәйекті саясатын ашуға мүмкіндік берді.

Талқылау

КСРО кезеңіндегі ашаршылық мәселелерін зерттеу идеологиялық себептерге байланысты тарихи тұрғыда сирек қарастырылды. Қазақстанда қайта құру кезеңінде ғана республика ғалымдары ашаршылық, сталинизм кезеңіндегі жаппай қуғын-сүргін тақырыптарын әзірлеуге бастама бере алды. Бұл тақырыпты зерттеуді Ж.Б. Абылхожин, М.Қ. Қозыбаев, М.Б. Тәгімов сияқты танымал ғалымдар бастады [6]. Бұл еңбек XX ғасырдың 30-жылдарындағы ашаршылық пен ұжымдастыру, жаппай саяси қуғын-сүргін жағдайларын зерделеу жөніндегі Қазақстан Республикасы Жоғарғы Кеңесі комиссиясының қорытындысын әзірлеуде маңызды рөл атқарды. Жоғарыда аталған

ғалымдар зерттеу векторларын анықтады, аштықтың себептерін ашты. Қазақстан Тәуелсіздігінің таңында көптеген архивтердің құпия қорлары, бірегей құжаттар зерттеушілердің кең ауқымы үшін әлі де қолжетімді болмады.

Ашаршылықтың демографиялық аспектілері М.Б. Татимовтың зерттеу жұмысының тақырыбына айналды. Ол 1932-1933 жылдардағы ашаршылық құрбандарының саны 1750 мың адам (республиканың барлық қазақтарының 42%) деп анықтайды [8]. Х.К. Асылбеков және А.Б. Галиев сияқты ғалымдар ашаршылық нәтижесіндегі өлім бойынша көрсеткіштер санын – 1745 мың адам деп белгілейді [9, б. 10]. КСРО ыдырағаннан кейін аштықтан болатын өлім-жітім көрсеткіштері отандық және шетелдік ғалымдардың талқылауына айналғандығын атап өту керек. Олар қасіретті оқиғаның ауқымын талқылай отырып, аштықтың себептерін, сонымен қатар сол үрдістің заңды аспектілерін қарастырды.

Ресейлік зерттеуші Г.Е. Корнилов 2023 жылы өзінің «Голод в Казахской АССР в 1930-е годы: историографический дрейф» атты мақаласында өткен уақыттағы ашаршылық тарихына қатысты негізгі зерттеулерге талдау жасап, сонымен қатар, шетелдік зерттеушілер, Қазақстан мен Ресей ғалымдары тынымсыз еңбектерінің нәтижесіндегі үлкен статистикалық деректер жиынтық кестесін ұсынады [10, бб. 99-121]. Ашаршылық аспектісі жөнінде Г.Е. Корнилов «Ресейлік және шетелдік зерттеушілер Қазақстандағы ашаршылықтың қазақ халқының геноциді болғанын мойындамайды. Ресейлік мамандар, ең алдымен В.В. Кондрашин және шетелдіктер - Р. Киндлер, И. Огайон, Н. Пьянчиола, С. Кэмерон, С. Уиткрофт - кеңес басшылығы қазақтарды физикалық жоюды жоспарламады деп мәлімдеп, геноцид тақырыбын тікелей қозғамайды және Қазақстандағы ашаршылық геноцидтің заңды анықтамасына сәйкес келмейтінін атап өтеді» деп жазады [10, б.102]. Г.Е. Корнилов өзінің мақаласында 2021 жылдың ақпанында Ұлттық академиялық кітапханада бұл мәселе бойынша қазақстандық ұстанымды да түсіндіруді атап көрсетеді, онда Сенат спикері М. Әшімбаев: «Ашаршылық – бұл тек қазақ халқы ғана емес, бұрынғы Одақтың барлық елдері үшін қорқынышты гуманитарлық апат болған қасірет» деп Қазақстан билігінің ұстанымын айтып өтті. Сондықтан да біз Ашаршылық мәселесіне, ең алдымен ғылыми тұрғыдан қарауымыз керек» [10, б. 103]. Ұжымдастыруды жүзеге асыру үрдістері үздіксіз сипатта болғанын, ал Қазақстанда аштықты күшейткен көшпенділердің күштеп қоныстануымен қатар жүргенін ескере отырып, осы оқиғаларды зерттеу процесінде эмоционалды бағалауға жол бермей, бұл процестерді КСРО аумағында жүзеге асырылған саясат контекстінде қарастыру қажет. Ашаршылық Кеңес мемлекетінің қатыгез тоталитарлық режимінің салдары болды, ол елдің барлық халықтарын қамтыды, ауылдық жерлерде тұратын әр отбасының жеке қасіреті сипатына ие болғандығын ескеру қажет. Қуғын-сүргін, ұжымдастыру және ашаршылық тарихын зерттеу ғылыми айналымға жаңа дереккөздерді енгізуге, зардап шеккендер мен қуғын-сүргін ұрпақтарының естеліктерін жинауға мүмкіндік бергендігін атап өту керек. Тарихшы А.Т. Абдулина «Воспоминания очевидцев о голоде 1930-х гг. в Казахстане: вопросы источниковедения и отражение повседневности» мақаласында Аштық мәселесін зерттеуде куәгерлер мен олардың туыстарының куәліктерін, бұқаралық ақпарат құралдарында жарияланған мақалаларды, соның ішінде интернет-басылымдарды пайдалану маңызды деп жазады [11].

Қуғын-сүргінге ұшыраған Қазақстан азаматтарының ұрпақтарының естеліктері, ҰҚКД, Прокуратура, ПА республикалық және өңірлік ведомстволық архивтерінің бұрын қолжетімсіз қорларынан алынған құжаттар сол кезеңде ресми құжаттарда «құпия» грифімен көрсетілмеген ұжымдастыру, аштық пен қуғын-сүргін тарихын енді қазіргі

таңда қайта құруға, терең зерттеуге мүмкіндік береді. Осыған байланысты, ауыл халқының экономикасы мен материалдық мәдениетінің көп бағыттылығы, өңірлердің табиғи-географиялық ерекшеліктері, аштықтың қалыптасуы мен қуғын-сүргін салдарының көп өлшемділігі елдің ауыл халқы қасіретінің экономикалық, саяси, әлеуметтік құрамдас бөлігін анықтауда жаңа пәнаралық тәсілдерді талап етеді.

Нәтижелері

КСРО-да өз билігінің түпкілікті бекітілуімен И. Сталин елдің барлық азаматтарының өміріне әсер еткен аграрлық-индустриялық реформаларға кіріседі. Ауыл шаруашылығында бай-шауралардың, байлардың, кулактардың шаруашылықтарын жаппай ұжымдастыру басталады. Сонымен қатар, ұжымдастыру ауыл тұрғындарынан кең көлемді ресурстарды тәркілеуді және оларды индустрияландыруды дамытуға бағыттауды көздеді. Ұжымдастырудың басында ел басшылығы түсірген нан мен ет дайындаудың жоспарлары үнемі өсіп отырды, бұл көшпелі қазақтарда малдың толық жойылуына әкелді. Астық тапсыру жоспарларын орындау қажеттілігіне байланысты тек қоныстанған көшпенділер ғана өз малдарын астыққа айырбастауға мәжбүр болды. Бұл сөзсіз астық бағасының өсуіне және мал бағасының төмендеуіне әкелді. Бұл жағдайда егіншілік тәжірибесі жоқ, мәжбүрлі түрде қоныстанған казактар бірден халықтың ең осал санатына айналып, оларға аштық бірінші кезекте әсерін тигізді. Биліктің нан және ет дайындау жоспарларының орындалуы, кулактар мен байлардың шаруашылықтарын тәркілеу бойынша ауқымды компанияларға әкелді. СҚМА құжаттары көрсеткендей, 1928 жылы І санаттағы ірі байлардың шаруашылықтары тәркіленді. 40 байдың тегі жазылған тізім-кесте сақталды, ал байлардың өздері Петропавл аудандық атқару комитетінің қаулысы бойынша облыстан тыс жерлерге шығарылды [12, л. 7]. Бұл тізімде байлардан тәркіленген мүліктердің тізімі бар. Мысалы, бай Әлтиев Сәдуақаста: «әр түрлі малдың 300 басы (70 жылқы, 33 бас ірі қара мал, 130 қой), 2 арба, 2 шөп шабатын машина, 1 егін оратын машина, 1 соқа, 1 жаяу жүргінші. 2 жалшыны қамтиды» [12, л. 3]. Малды тәркілеу басталған кезде, көптеген байлар бұл тағдырдан алшық болуға тырысып, мал басын туыстарына бөле бастады, үлкен ұлдардың шаруашылықтарын жеке шаруашылық бірлігі ретінде бөлуге тырысты. Сонымен, тәркіленгендердің толық тізбесін біз ҚР ОМА сақталған Тонкерей ауданының №2 ауылының тұрғыны Сайт-Ахмет Әлтиевтің (Көкеновтің) 1928 жылғы қыркүйек 26 күнгі мүлкін тінту хаттамалары мен тізімдемелері сияқты құжаттардан көре аламыз [13, 4-8 б.]. Бұл тізімге малдан басқа барлық дерлік мүлік, киім, ыдыс-аяқ және азық-түлік кіреді. Осылайша, ең мықты шаруашылықтар жойылып, олардың отбасылары күнкөріс құралдарынсыз қалды.

Ұжымдастырудың алғашқы күндерінде терроризм механизмі іске қосылды, ол колхоздарға кіруге қарсы, ауыл шаруашылығы өнімдерін тапсыруға қарсы болған жергілікті халық тұрғандарын басып-жаншуға бағытталды. Мәселен, өңірлік комиссия мүшелерімен көп томдық басылым үшін ақпарат жинау кезеңінде Петропавл қаласының тумасы Айтмағамбет Сабырұлы Барлыбаевтың естеліктері бойынша жазған Бейсенбі қажы отбасының тарихы ашылады. Жазылған ақпарат келесі фактілерді қамтиды: «Бейсенбі Қаракөтұлы мен оның ұлы Шаймолда болыс билеушілері болған. Кеңес жариялаған «Кіші Қазан» саяси бағдарламасы Бейсенбі қажы отбасын да айналып өтпеді. Қазақ КСР ХКК ОСК-ның 1928 жылғы «бай шаруашылықтарын тәркілеу туралы» Жарлықтары мен шешімдеріне сәйкес, бай санатына жатқызылған отбасылар да қудалауға ұшырап, мал, үй ыдыстары мен мүлкі тәркіленді. Бұрын Қызыл Әскер қажеттіліктері үшін жылқылар бірнеше рет тәркіленген. Бейсенбі-қажының отбасы отағасы қамауға алынып, жауап алу үшін штабқа күштеп жаяу жіберілді. Жаздың

ыстығына төтеп бере алмай жолда қарт Бейсенбі Қаракөтұлы жолда қайтыс болады. Әкесі қайтыс болғаннан кейін оның 25 жастағы ұлы - Шаймолда болыстың билеушісі болады. Оның тағдыры да қайғылы. Жаздың бір күнінде Ленино ауылына (Қазіргі Бике ауылы) қаскүнем дұшпандарды жеткізуі бойынша милиция оны штабқа алып бару үшін келеді. Ауылдан 3-4 км қашықтықта полицейлер масалардан қорғану үшін Шаймолданы ағаштардың бұтақтарын жұлуға мәжбүрлейді. Сол уақытта оны «Қашу әрекеттері» деген сылтаумен оны атып тастайды [5, бб. 17-18]. Осылайша, Кеңес өкіметі ұжымдастыру кезеңінде ірі шаруашылық жетекшілерін, жергілікті халықтың беделіне ие болған, ұжымдастыру процесін жүргізуге қарсылық көрсете алатын қазақ немесе орыс ауылдары басшыларын жойды. Келесі жылдары тәркілеу мен ұжымдастыруға тіпті ауқатты деп атауға болмайтын шаруашылықтар мен отбасылар да ұшырады, олар жай ғана жергілікті биліктің айыптауы немесе өзін-өзі басқаруы бойынша тізімге енгізілді.

Қазақстанның солтүстігіндегі егіншілік шаруашылықтары да реформаланды, олар сондай-ақ нан мен ет дайындау жоспарларын тәркілеу және орындау үдерісінен аулақ болуға ұмтылды. Солтүстік Қазақстан құнарлы жерлерге бай, сөйтіп, XIX-XX ғасырдың басында белсенді қоныс аудару саясаты кезеңінде орыс, украин шаруалары, арасында немістер де болғандығын атап өту керек. Осындай елді мекендердің бірі отаршыл немістер салған Петерфельд ауылы болды. Бұл ауылда ұжымдастыру компаниясының басында «әр отбасы жақсы өмір сүрді және олардың барлығын кулактар санатына енгізілді» [14, 11-бет]. Қазақтар сияқты олар да өздерінің мүлкі мен материалдық жағдайын жасыруға тырысты. Дереккөздер көрсеткендей 1929 жылы Петерфельд ауылының тұрғындары қуғын-сүргіннен қашуға ұмтылды, басқа ауылдардан келген немістер де өз елді мекендерін тастап кеткен: «1929 жылы Петропавл округі бойынша» Скворцовский қонысындағы 32 ауласынан (меннониттер) 24 ауланың мүлкін сатты; Михайловский қонысы - барлығын сатады; Фризино қонысы - 1-ші және 2-ші (меннониттер) - барлығын сатады; Асаново қонысы - 51 ауладан барлығы Америкаға барғысы келетін 35 ауланы сатты; Эбенфельд қонысы (№80 учаске) - барлығы мүлікті сатты және КСРО-ның әртүрлі аудандарына кетті» [15, б. 32]. Қазақстан халқының мәжбүрлі қоныс аудару мен көші-қон мәселесін зерттеушілері Н.Н. Аблажей [16], Г.М. Мендіқұлова [17], З.Е. Кабульдинов, К.Н. Балтабаева, А.М. Жұмашев [18] атап өткендей, ауыл халқының елден және Республикадан тыс жерлерге кетуі ауылдық жерлердегі реформаларға наразылық білдірудің бір түрі болды жер бедері. 1928 жылы Сібір өлкесінің аудандық атқару комитетінің төрағасы Р.И. Эйхе «Солтүстік Қазақстанның қазақтары Қазақ АССР-мен көршілес аудандарға, соның ішінде Омбы, Рубцовский, Славгородский өз шаруашылықтарын тәркілеуден жасыру мақсатында» қашып бара жатқаны туралы хабарлады [3, б. 498]. Биліктің мүлікті күшпен тәркілеу бойынша халыққа қарсы шешімдер қабылдауы, күштеп ұжымдастыру, аштықтан құтылуға деген ұмтылыстар жергілікті халықтың басқа аумақтарда өз отбасыларын құтқару ең тиімді шешімдердің бірі болды. КСРО басшылығы қазақтарға да, орыстарға да, немістерге де таңдау жасамады, ауылдық жерлерде өмір сүрген әрбір этнос ұжымдастыру мен ашаршылық қасіретін сезінді.

Ашаршылықтың басталуы туралы Жергілікті атқарушы органдар Қазақөлкелік комитетіне хат жазып, жоғары тұрған басшылыққа баяндады. 1930 жылғы 24 сәуірдегі «ПЕТРОПАВЛ ОКРУГІНДЕ АЗЫҚ-ТҮЛІК ҚИЫНДЫҚТАРЫ» туралы Қазақ өлкелік комитетіне БКП (б) ақпараттық хатында «Көктемгі егіс алқабы жақындаған сайын Петропавл округіндегі азық-түлік қиындықтары күшейіп, кей өңірлерде аштық қаупі төніп тұр. Көп жағдайда аштыққа ұшырайтын кедейлер. Красноармейск ауданында

аштыққа ұшырағандардың көбі кедейлер санынан екендігі атап өтіледі. Қызыл армия ауданында кедейлердің аштық жағдайлары көп. Ленинское және Явленка ауылдарында ашаршылық салдарынан бірнеше оқушы мектепке бармайды. наразы халық жиналып нанды талап ету, егін егу науқанынан бас тарту бойынша 82 рет жиындар өткізіп, тұқым қорын және семфондпен сарайларды талқандау қаупі жиіледі. Преснов ауданының Қабан ауылында 6 сәуірде колхоздан шыққан 60 адам семфондты азық-түлікке қайтару қаупінен өз қаулысымен талап етеді. Пресновка станциясында 12 сәуірде стансоветке қауіп-қатермен келген 15 кедей адам азық-түлік нанымен қамтамасыз етуді талап етті» деп баяндалды [19, л.97].

Ауылдық жерлерде ашаршылық көрінісі қаншалықты қайғылы болғанын «АҚПАРАТТЫҚ ХАТ №2 ҚАЗӨЛЖЕКОМИТЕТІ Голощекин жолдасқа, БКП (б) ОК Көшірмесі Т. Кагоновичке, Т. Меерзонға: «АРЫҚБАЛЫҚ АУДАНЫ: Максимовка ауылы, Арықбалық ауданы: Максимовка ауылы, Колхозшылар 3 ай ешқандай азық-түлік көмегін алмаған, аштықтан иттер мен мысықтармен тамақтанған»...

«Атбасар ауданында: Борисовка ауылында қорада жұқпалы аурулардың жануарларының өлекселері жиналды, бұл туралы колхозшылар білгеннен кейін сол етті азық ретінде пайдалану үшін бөліп алды»...

«17/IV 1932 жылы облыстың 12 ауданы бойынша аштық негізінде 246 өлім және тамақтанбау салдарынан 133 ісіну фактісі тіркелді. Бұл қиындықтар Есіл ауданында, Ақмола, Атбасар, Булаев, қорғалды, Тонкерей, Көкшетау, Сталин және Мамлют аудандарында айқын көрінеді. Бұл фактілердің барлығы әлі толық емес және олар облыстың барлық дерлік аудандарында орын алады» [20]. Адамдар мысықтар мен иттерді жеуге, өлген жануарлардың қазып алынған етін жеуге мәжбүр болды. Республика халқының трагедиясы одан әрі эпидемиологиялық ауруларға және жетімдік пен панасыздық проблемасына ұласты.

Кеңес дәуірінде ата-анасы ұжымдастыру және ашаршылық жылдарында қайтыс болған балалардың көпшілігі олардың тағдыры туралы ештеңе білмеді. Олар алыстағы туыстарынан, тірі қалған аға буыннан, мұрагерлер мен тарихты сақтаушылардан үзінді деректер алды. Жаппай және саяси қуғын-сүргін құрбандарын толық оңалту жөніндегі өңірлік комиссияның жұмысы барысында біз қазіргі СҚО, Қызылжар ауданы, Бескөл ауылының тумасы Жақсылықов Хабибулла Жақсылықұлынан қуғын-сүргінге ұшыраған ұрпағы ретінде сұхбат-естелік жаздық. Ол 1938 жылы ашаршылық пен ұжымдастырудан кейін де кулак-молда деп айыпталған әкесі Нұрбаев Жақсылықтың тағдыры туралы айтты [5, с. 41-50]. 1999 жылы зейнетке шыққаннан кейін Хабибулла Жақсылықұлы Омбы облысы бойынша ФҚҚ Басқармасының мұрағатына жүгіну арқылы әкесінің тұтқындалуы мен өліміне байланысты 1930 жылдардағы оқиғаларды толығымен қалпына келтіре алды. Оның әкесінің №7229 қылмыстық ісінде келесі құжаттар болды: Қамауға алынған адамның сауалнамасы, Тінту ордері, Нұрбаев Жақсылыққа мінездеме, Тінту хаттамасы, Жауап алу хаттамасы, 1958 жылғы 15 қазандағы ПХКБ үштігінің қаулысымен оңалту туралы анықтама.

Хабибулла Жақсылықұлының айтуынша әкесінің №7229 қылмыстық ісінен үзінді көшірмелер мен кейбір көшірмелер жасауға рұқсат етілберілді. Хабибулла Жақсылықовичтің деректі негізде жасалған естеліктері оның әкесін қудалау 1927 жылы басталғанын көрсетеді, тұтқындалған адамның Сауалнамасында оның әкесі діни ғибадат министрі ретінде дауыс беру құқығынан айырылған деп жазылған. Келесі құжат - 1938 жылдың 18.02-нен тінту Ордері - іздеуде жүрген адамның мүлкіне, яғни, үйден, сиырдан, құлынды биеден, 3 қойдан тұратын шағын сипаттама беріледі. Отбасы ата-анадан және

екі кішкентай баладан тұрғандығын және кейін олардың асыраушысыз, мүліксіз қалғандығын айта кету керек. Келесі құжаттың мәтінінде - Ж. Нұрбаевқа Мінездемеде – қамауға алынған уақытта ол Бөкен ауыл шаруашылығы артелінде қызмет жасады, ол еңбек есебін ұйымдастырмағаны үшін, еңбек тәртібін, жиналмаған нан, көктемгі егін науқанын бұзғаны үшін, жылқыларды нашар күйге жеткізгені үшін жауап беретіні көрсетілген. Бұл «Мінездеме-айыптау», іс жүзінде Төраға Ж. Айтжановтың баяндамасы, Ж. Нұрбаевты тұтқындауға және атуға негіз болды. 26.03.1938 жылғы Жауап алу хаттамасы осы қылмыстық іске нүкте қояды.

Из протокола допросов.
Вопрос: Почему из 11 лошадей оставлено в к-зе 4 лошади?
Ответ И.И.: По указанию председателя Айтжанова 11. ноября
забрали:
1 Шахмат — 1 лошадь
2 Курбанов — 1 — " —
3 Айкан — 1 — " —
4 Айманов — 1 — " —
5 Рахмет — 1 — " —
6 Оскар — 1 — " —
7 Кабулов — 1 — " — Вот тогда
в к-зе осталось 4 лошади.
Из ответа И.И.: С лета 1936г. знал, что все так же турки, но
я не вмешивался.
Досадно Айманов, рассказывал, что руководителем Айтжанов,
Журабаев. 5. VIII. 37г. Тагеев Курмангазы.
23-29 июля. Сарсенбаев Айтыханов. Ссылка
про Сакина Сайфуллина (Маймане Нурбаева),
но их не видел.
Кокетов Бейсенов 1880г. рождения, переводчик Майраев.
Нурбаев И. ссылаясь на то, что он не был в к-зе, но
знал, что там, — по словам И.И. Нурбаева.
Тем он говорил, что там, — по словам И.И. Нурбаева.
Из 23 лет пребывания в это дело (15.02.88г. Бейсенов)
дело (Калфаев, Нурбаев, Нурбаев, Керемет, Басков,
Ахмедов, Нурбаев (1905г. р. ссылаясь Шоткин), Гусев, Нурбаев,
Бейман, Калфаев, Тагеев — прекр. дело.
А ссылаясь (23-6) = 17 лет пребывания с 26.03.1938г.

Сурет 1. Қамауға алынған Жаксылық Нұрбаевтан жауап алу хаттамасынан үзінді.

«...бұл күні ПХК органдарына 23 адам тартылды» деген соңғы абзац тек қуғын-сүргіннің жаппай сипатын растайтындығын атап өту керек. Ал «26.03.1938 жылы (23-6) - 17 адам атылды» бұл сандар тек 1 күнде сол режимнің қатыгездігі мен абсолютті қылмысы туралы айтады [5, б. 46]. Жауап алу хаттамасынан көшірме осы істің ойдан шығарылғандығын дәлелдейді, ал жаппай атуды орындау мерзімі мен ауқымы КСРО-дағы мұндай істердің сол кезеңде тұрақты, жоспарлы сипатта болғанын растайды. Бұл сандар «И.Сталиннің жаппай қуғын-сүргін жоспарын іске асыру 1937 жылғы 2 шілдедегі БКП(б) ОК шешімімен басталғандығын растайды. Содан кейін Ішкі Істер Халық комиссары Ежовтың қолы қойылған № 00447 жедел бұйрығы келді. Бұйрыққа сәйкес КСРО-да 4 айда 268 950 адам қуғын-сүргінге ұшырауы керек, оның 75950-і бірден өлтірілді. Алайда, бұл жеткіліксіз болып көрініп, орындардан «қарсы жоспарлау» ұйымдастырылды, ... 1937 жылғы 3 желтоқсанда БКП(б) Орталық Комитеті КП (б) ОК-нің қуғын-сүргінге ұшырағандар санын 1 санат бойынша 600 адамға (75 орнына) және 2

санат бойынша 1000 адамға ұлғайту туралы (мұнда ұлғайту көзделмеген) ұсынысын бекітті. 1 санатқа атуға жататын «ең өшпенді» антикенестік элементтер, 2 санат бойынша – 8 жылдан 10 жылға дейінгі мерзімге лагерьге немесе түрмее қамауға алынатын элементтер кірді» [21, б. 216]. Осылайша, ұжымдастыру аяқталса да, ауқатты кулактар мен байларды жойса да, 1938 жылы өз қамдарын ғана ойлаған ауылдастар, жоғарыдағыларға бар жайды баяндау негізінде Колхозшылар 1920 жылдардың аяғы мен 1930 жылдардың басындағы қылмыстық істердің ескі үлгілері бойынша қуғын-сүргінге ұшырайды. Нәтижесінде 1891 жылы туған Ж. Нұрбаев, 14.03.1938 жылы Омбы облысы бойынша ПХКБ үштігінің қаулысымен контрреволюциялық қызметі үшін ату жазасына үкім шығарылды. Көптеген жылдар бойы Кеңес өкіметі өлімнің себебін отбасынан жасырды, ал әйелі мен балалары әкесінің қайтыс болған және жерленген жерін білмеді. Хабибулла Жакслыкович анасы 1958 жылы оңалтудан кейін сотқа жүгінген кезде, күйеуінің лагерьде аурудан қайтыс болғандығын айтып, ал дәлелді болып табылатын бірде-бір құжат көрсетпегендігін атап өтеді. Деректік құжатпен расталған мұндай естеліктер тарихты жандандырады, сонымен қатар, миллиондаған отбасылардың ұқсас тағдырларының қайғылы қасіретін бастан кешкендерін, заңсыз айыпталып, қуғын-сүргін құрбандары болғандығын дәлелдейді.

Қорытынды

Ауылдық жерлердегі қуғын-сүргін тарихын зерттеп оқу, Қазақстанның орталық және өңірлік архивтерінің қорларынан материалдар жариялау республика азаматтары тарапынан үлкен қоғамдық резонанс пен қызығушылық тудырады. Кеңес өкіметімен таптық жау ретінде танылған кулак-бай шаруашылықтары КСРО-да 1920 жылдардың аяғында, 1930 жылдары жоюға тартылды. Кулактар мен байларға қарсы басталған күрес елдегі ауқымды репрессияларға ұласты. Кеңес үкіметіне адалдық танытпаған ауыл тұрғындарының барлығы дерлік контрреволюциялық әрекет баптарымен айыпталып, репрессияға ұшырады. Ұжымдастыру, ауыл тұрғындарының мүлкін тәркілеу, аштық, сталиндік режимнің қуғын-сүргіні қазақстандықтардың көптеген отбасыларының жадында қаралы күн болып сақталды. кеңестік кезеңде ресми құжаттарда көрсетілмеген, көптеген жылдар бойы жасырылған және үнсіз қалған қуғын-сүргін тарихын қайта қарастырып жаңғыртуда республикалық және өңірлік мұрағаттардың құжаттары, қуғын-сүргінге ұшыраған Қазақстан азаматтары ұрпақтарының естеліктері маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Нәтижесінде КСРО-дағы аграрлық-индустриялық реформалар, аштық пен қуғын-сүргін сталиндік билік режимін нығайтудағы ауыр құрбандық болып, республика мен ел халқы үшін әлеуметтік қасіретке айналды.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Мақала ҒТБ жобасын жүзеге асыру аясында жарияланды. Тақырыбы: «Қазақстандағы 1931-1933 жылдардағы жаппай ашаршылық куәгерлері мен олардың ұрпақтарының естеліктер топтамасын дайындау және басып шығару» (BR24993018).

Әдебиет:

1. Камерон Сара, 2015 Голод в Казахстане в 1930-33-е гг.: современные исследования и новые направления в изучении вопроса URL: <https://www.caa-network.org/archives/6126> (дата обращения: 10.10.24).
2. Омарбеков Т. «Голодомор в Казахстане: причины, масштабы и итоги (1930-1933 гг.) Хрестоматия». - Алматы: «Қазақ университеті», 2011. - 203 с.
3. Ашаршылық. Голод: документальная хроника. Сборник документов. Т.1: 1928-1929 / Отв. редактор Б. Әбдіғалиұлы. - Алматы: Атамұра, 2021. - 920 с.
4. Материалы Государственной комиссии по полной реабилитации жертв политических репрессий (20-50 годы XX века). Т.32: Политические репрессии в Северо-Казахстанской области (1920-1950-е

- гг.). Сборник документов и материалов. Составители: С.З. Маликова, А.Г. Ибраева, Л.А. Гривенная, Н.А. Абуов, З.К. Картова, А.Н. Садаев / Под общ. ред. Е.Т. Карина. – Астана, 2022. – 384 с.
5. Материалы Государственной комиссии по полной реабилитации жертв политических репрессий (20-50 годы XX века). Т.67. Халық жады. Северо-Казахстанская область. Сборник воспоминаний и интервью жертв политических репрессий и пострадавших, очевидцев событий и их потомков. Составители: С.З. Маликова, А.Г. Ибраева, Л.А. Гривенная, Н.А. Абуов, З.К. Картова, Б.Р. Шериязданов, А.Н. Садаев, А.К. Куантаев / Под общ. ред. Е.Т. Карина. – Астана, 2023. Т.67 – 500 с.
6. Абылхожин Ж.Б., Козыбаев М.К., Татимов М.Б. Казахская трагедия // Вопросы истории. 1989. - №7. - С. 53-71
7. Козыбаев М.К., Абылхожин Ж.Б., Алдажуманов К.С. Коллективизация в Казахстане: трагедия крестьянства. - Алма-Ата, 1992. - 36 с.
8. Татимов М.Б. Социальная обусловленность демографических процессов. - Алма-Ата, 1989. - 128 с.
9. Асылбеков М.Х., Галиев А.Б. Социально-демографические процессы в Казахстане (1917-1980). - Алма-Ата: Гылым, 1991. - 192 с.
10. Корнилов Г.Е. Голод в Казахской АССР в 1930-е гг.: Историографический дрейф // Новейшая история России. 2023. Т. 13, № 1. С. 99-121 <https://cyberleninka.ru/article/n/golod-v-kazakskoy-assr-v-1930-e-gody-istoriograficheskiy-dreyf> (дата обращения: 15.10.24).
11. Абдулина А.Т. «Воспоминания очевидцев о голоде 1930-х гг. в Казахстане: вопросы источниковедения и отражение повседневности» // Отантарихы. 2021. №3(95). С. 92-100
12. СКГА Ф.1648. Оп.1. Д.121. Л.7
13. ЦГА РК Ф.135, Оп.1. Д.89, Л.4-8.
14. Белоус В.В. Петерфельд наша Родина. - Петропавловск, 2007. - 112 с.
15. Бургарт Л.А. Немецкое моноконфессиональное село в Казахстане: возникновение, развитие, разрушение (историко-демографический аспект). // Этнодемографические процессы в Казахстане и сопредельных территориях. Сборник научных трудов XII Международной научной конференции, - Усть-Каменогорск, 2011. - С. 27-39.
16. Аблажей Н.Н. Казахский миграционный маятник. «Казахстан – Синьцзян». Эмиграция. Репатриация. Интеграция. - Караганда, 2014. - 273 с.
17. Мендикулова Г.М. Казахская диаспора: история и современность. - Алматы, 2006. - 343 с.
18. Кабульдинов З.Е., Балтабаева К.Н., Джумашев А.М. и др. Казахи в Средней Азии: история и судьбы (1920–1950) гг. - Алматы, 2022. - 472 с.
19. АП РК Ф.141. Оп.1. Д.3336. Л. 97
20. СКГА Ф.22. Оп.1. Д.15
21. Сактаганова З.Г. Репрессивная политика советского государства в Казахстане в 1920-1930-е годы // Studia Orientalne 2012, nr 1(1) С. 207-219 URL: https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10_15804_so2012110/c/articles-2192283.pdf.pdf (дата обращения: 01.11.2024).

References:

1. Kameron Sara, 2015 Golod v Kazahstane v 1930-33-e gg.: sovremennye issledovaniya i novye napravleniya v izuchenii voprosa [Famine in Kazakhstan in 1930-33: modern research and new direction in the study of the issue] URL: <https://www.caa-network.org/archives/6126> [in Russ] (data obrashcheniya: 10.10.24).
2. Omarbekov T. «Golodomor v Kazahstane: prichiny, masshtaby i itogi (1930-1933 gg.) Hrestomatiya». [«Holodomor in Kazakhstan: causes, scale and results (1930-1933) Reader»] - Almaty: «Qazak universiteti», 2011. - 203 p. [in Russ].
3. Asharshylyk. Golod: dokumentalnaya hronika. Sbornik dokumentov. Vol.: 1928-1929 / Otv. Redaktor B.Öbdiralıyly. [Asharshylyk. Hunger: a documentary chronicle. Collection of documents. Vol.1: 1928-1929]. - Almaty: Atamyra, 2021. 920 p. [in Russ].
4. Materialy Gosudarstvennoi komissii po polnoi reabilitatsii zhertv politicheskikh repressii (20-50 gody XX veka). [Materials of the State Commission for the complete rehabilitation of victims of political repression (20-50s of the twentieth century)]. Vol.32: Politicheskie repressii v Severo-Kazahstanskoj oblasti (1920-1950-e gg.). Sbornik dokumentov i materialov. Sostaviteli: S.Z. Malikova, A.G. Ibraeva, L.A. Grivennaja, N.A. Abuov, Z.K. Kartova, A.N. Sadaev, / Pod obshh. red. E.T. Karina. – Astana, 2022. – 384 p. [in Russ].

5. Materialy Gosudarstvennoi komissii po polnoi reabilitatsii zhertv politicheskikh repressii (20-50 gody XX veka). [Materials of the State Commission for the complete rehabilitation of victims of political repression (20-50s of the twentieth century)]. Vol. 67. Halyk zhady. Severo-Kazhastanskaja oblast'. Sbornik vospominanij i interv'ju zhertv politicheskikh repressij i postradavshih, ochevidcev sobytij i ih potomkov. Sostaviteli: S.Z. Malikova, A.G. Ibraeva, L.A. Grivennaja, N.A. Abuov, Z.K. Kartova, B.R. Sherijazdanov, A.N. Sadaev, A.K. Kuantaev / Pod obshh. red. E.T. Karina. – Astana, 2023. T.67 - 500 p. [in Russ].
6. Abylhozhin Zh.B., Kozybaev M.K., Tatimov M.B. Kazhastanskaya tragediya [Kazakhstan tragedy] // Voprosy istorii. 1989. №7. Pp. 53-71
7. Kozybaev M. K., Abylhozhin Zh. B., Aldazhumanov K.S. Kollektivizacija v Kazhastane: tragedija krest'janstva. - Alma-Ata, 1992. - 36 p. [in Russ].
8. Tatimov M.B. Sotsialnaya obuslovlennost demograficheskikh protsessov. [Social conditioning of demographic processes]. - Alma-Ata, 1989. - 128 p. [in Russ].
9. Asylbekov M.H., Galiev A.B. Sotsialno-demograficheskie protsessy v Kazhastane (1917-1980). [Socio-demographic processes in Kazakhstan (1917-1980).] - Alma-Ata: Gylm, 1991. - 192 p. [in Russ].
10. Kornilov G.E., Golod v Kazakskoy ASSR v 1930-e gg.: Istoriograficheskiy dreyf [Famine in the Cossack Autonomous Soviet Socialist Republic in the 1930s: Historiographic drift] // Novejshaja istorija Rossii. 2023. T. 13, № 1. Pp. 99-121 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/golod-v-kazakskoy-assr-v-1930-e-gody-istoriograficheskiy-dreyf> [in Russ] (data obrashcheniya: 15.10.24).
11. Abdulina A.T. «Vospominaniya ochevidtsev o golode 1930-h gg. v Kazhastane: voprosy i istochnikovedeniyai o trajenie povsednevnosti» [«Eyewitness memories of the famine of the 1930 s. in Kazakhstan: issues of source study and reflection of everyday life»] // Otantarihy. 2021. №3 (95). Pp. 92-100 [in Russ].
12. SKGAF. 1648. In.1C.121.
13. CSA of RK F.135, In.1. C.89.
14. Belous V.V. Peterfeld nasha Rodina. [Peterfeld is our homeland]. – Petropavlovsk, 2007. - 112 p. [in Russ].
15. Burgart L.A. Nemetskoe monokonfessionalnoye selo v Kazhastane: vzniknoveniye, razvitiye, razrusheniye (istoriko-demograficheskiy aspekt). [German mono-confessional village in Kazakhstan: emergence, development, destruction (historical and demographic aspect)] // Etnodemograficheskiye protsessy v Kazhastane i sopredelnyh territoriyah. Sbornik nauchnyh trudov XII Mejdunarodnoy nauchnoy konferentsii. - Ust-Kamenogorsk, 2011. - Pp. 27-39. [in Russ].
16. Ablajey N.N. Kazhastskiy migratsionnyiy mayatnik. «Kazhastan – Sintszyan». Emigratsiya. Repatriatsiya. Integratsiya. [Kazakh migration pendulum. «Kazakhstan-Xinjiang». Emigration. Repatriation. Integration.] - Karaganda, 2014. - 273 p. [in Russ].
17. Mendikulova G.M. Kazhastskaya diaspora: istoriya i sovremennost. [Kazakh diaspora: history and modernity]. - Almaty, 2006. - 343 p. [in Russ].
18. Kabuldinov Z.E., Baltabaeva K.N., Dzhumashev A.M. i dr. Kazahi v Srednej Azii: istorijaisud'by (1920–1950) gg. [Kazakhs in Central Asia: history and destinies (1920–1950).] - Almaty, 2022. - 472 p.
19. AP RK F.141. In.1. C.3336.
20. SKGAF.22. In.1. C.15.
21. Saktaganova Z.G. Repressivnaya politika sovetskogo gosudarstva v Kazhastane v 1920-1930-e godyi [The repressive policy of the Soviet state in Kazakhstan in the 1920-1930 s] // Studia Orientalne 2012, nr 1(1) Pp. 207-219 URL: https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10.15804_so2012110/c/articles-2192283.pdf.pdf (data obrashcheniya: 01.11.24).

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, Kazakhstan; e-mail: abuovnur@mail.ru;

Malikova S.Z. – Candidate of Historical Sciences, Director of the North Kazakhstan State Archive, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: malikova_saule@mail.ru;

Bekmurzina A.N. - corresponding author, Master of Humanities, Senior Lecturer at the Department of «History of Kazakhstan and Law», North Kazakhstan University named after M. Kozhayev, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: assel-2009@list.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-129-134

УДК 342.7

МРНТИ 10.21

МЕСТО И РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРАВ И СВОБОД В СИСТЕМЕ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ И СВОБОД ЧЕЛОВЕКА

Валихан Альискандер^{1*}

^{1*}*Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan*

^{*}*Автор для корреспонденции: iskander@almacloud.kz*

Аннотация

Статья раскрывает значение экономических прав и свобод личности в системе конституционных прав Казахстана, включая их вклад в экономическое развитие и социальную стабильность. Исследуется правовое регулирование этих прав, их взаимодействие с политическими, социальными и культурными правами, а также влияние на рост благосостояния и доверия к государственным институтам. Анализ подчеркивает необходимость баланса между свободой экономической деятельности и государственным регулированием, что обеспечивает развитие демократии и укрепление правопорядка.

Ключевые слова: Конституция, экономические права и свободы, экономический строй, политические права, культурные права, конституционный порядок, социальная стабильность, государственные институты, правопорядок, положения, правовое регулирование, государственное регулирование, частная собственность, предпринимательство, экономическое развитие.

КОНСТИТУЦИЯЛЫҚ ҚҰҚЫҚТАР МЕН БОСТАНДЫҚТАР ЖҮЙЕСІНДЕГІ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҚҰҚЫҚТАР МЕН БОСТАНДЫҚТАРДЫҢ ОРНЫ МЕН РӨЛІ

Валихан Альискандер^{1*}

^{1*}*Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan*

^{*}*Хат-хабар үшін автор: iskander@almacloud.kz*

Аңдатпа

Мақалада Қазақстандағы конституциялық құқықтар жүйесінде тұлғаның экономикалық құқықтары мен бостандықтарының маңызы ашылады, олардың экономикалық даму мен әлеуметтік тұрақтылыққа қосқан үлесі атап көрсетіледі. Бұл құқықтардың заңды реттелуі, олардың саяси, әлеуметтік және мәдени құқықтармен өзара байланысы, сондай-ақ әл-ауқаттың артуына және мемлекеттік институттарға деген сенімнің нығаюына ықпалы зерттеледі. Талдау экономикалық қызмет еркіндігі мен мемлекеттік реттеудің тепе-теңдігін сақтаудың қажеттілігін, бұл демократияны дамыту мен құқықтық тәртіпті нығайтуды қамтамасыз ететінін баса көрсетеді.

Кілт сөздер: Конституция, экономикалық құқықтар мен бостандықтар, экономикалық жүйе, саяси құқықтар, мәдени құқықтар, конституциялық тәртіп, әлеуметтік тұрақтылық, мемлекеттік институттар, құқықтық тәртіп, ережелер, құқықтық реттеу, мемлекеттік реттеу, жекеменшік, кәсіпкерлік, экономикалық даму.

THE PLACE AND ROLE OF ECONOMIC RIGHTS AND FREEDOMS IN THE SYSTEM OF CONSTITUTIONAL RIGHTS AND HUMAN FREEDOMS

Valikhan Aliskander^{1*}

^{1*}*Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan*

**Corresponding author: iskander@almacloud.kz*

Abstract

The article highlights the significance of economic rights and freedoms of individuals within the system of constitutional rights in Kazakhstan, emphasizing their contribution to economic development and social stability. It examines the legal regulation of these rights, their interaction with political, social, and cultural rights, and their impact on improving well-being and trust in state institutions. The analysis underscores the need for a balance between economic activity freedom and state regulation, which fosters democratic development and strengthens the rule of law.

Keywords: Constitution, economic rights and freedoms, economic system, political rights, cultural rights, constitutional order, social stability, state institutions, rule of law, provisions, legal regulation, state regulation, private property, entrepreneurship, economic development.

Введение

Данная статья посвящена исследованию экономических прав и свобод личности как одного из элементов конституционного строя Республики Казахстан. В центре внимания находятся их роль в обеспечении устойчивого развития общества, взаимосвязь с другими категориями прав (политическими, социальными и культурными), а также их конституционно-правовое регулирование. Особое внимание уделено анализу взаимодействия экономических свобод с основами политического и социального строя, что способствует всестороннему развитию личности и укреплению правового государства. Необходимость в анализе экономических положений конституционного строя Казахстана в переплетении с другими правами и свободами состоит в определенного рода экономических ожиданиях личности в процессе своей жизнедеятельности.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования применяются комплексные методы, позволяющие всесторонне оценить вопросы правоприменения и эффективности законодательства. Среди методов находятся правовой анализ, который предусматривает изучение законодательных актов, конституционных положений, а также метод системного анализа, который позволяет выявить и сопоставить экономические положения, закрепленные в Конституции РК в контексте других прав и свобод и национальной правовой системы.

Результаты исследования

В результате исследования был введен термин «экономический строй», который включает в себя экономические положения, закрепленные в Конституции РК. Термин «экономический строй» в основном документе государства определяет сущность и порядок хозяйственно-экономических отношений субъектов. Был проведен анализ экономических прав и свобод в контексте политических, социальных и культурных прав и свобод гражданина, согласно Конституции РК. В результате был сделан вывод о том, что экономическая составляющая жизни личности находит свое отражение во всех сферах государственной и социальной жизни.

Обсуждение

Экономические права и свободы личности играют весьма важную роль в системе конституционного строя, так как они выступают важным элементом обеспечения устойчивого развития общества и государства. В широком смысле эти права обеспечивают индивиду возможности для участия в экономической жизни, включая право на труд, право на собственность, право на предпринимательскую деятельность, а также права на создание и участие в экономических ассоциациях. Они направлены на стимулирование личной инициативы и предпринимательства, что способствует росту национальной экономики и всеобщему развитию.

Конституция Республики Казахстан устанавливает рамки для экономической свободы личности, а также закрепляет право на частную собственность, однако она также предусматривает возможность законных ограничений этих прав. Статья 39 Конституции РК гласит, что права и свободы граждан РК могут быть нарушены в целях защиты основ конституционного строя Казахстана, общественного порядка, нравственности населения.

Конституция Республики Казахстан закрепляет основные права и свободы граждан, которые включают в себя права на признание правосубъектности и защиту своих прав и свобод (ст. 13), равенство перед законом и судом (ст. 14), право на жизнь (ст. 15), личную свободу (ст. 16), защиту достоинства (ст. 17), неприкосновенность частной жизни (ст. 18) и свободу определения национальной принадлежности, а также использования родного языка и культуры (ст. 19). Помимо этого, граждане обладают правом на свободу слова и творчества (ст. 20), свободное передвижение (ст. 21), свободу совести (ст. 22), объединений (ст. 23), труда (ст. 24) и неприкосновенность жилища (ст. 25).

Экономические положения, закрепленные Конституцией следует называть **экономическим строем**. Экономический строй напрямую создает характер экономических отношений, возникающих в ходе реализации личностью ее экономических прав и свобод. Отношения хозяйствующих субъектов в системе экономического строя определяют многие аспекты экономического развития общества – роста ВВП, движения денежных средств, состояния денежно-кредитной политики, инвестиции.

Эти права, установленные конституционным законодательством, находят своё отражение и в гражданском законодательстве, где они классифицируются как личные неимущественные права. В отрасли гражданского права эти права могут быть определены на основании структурно-функционального признака, который делит их на права, обеспечивающие физическое и социальное существование личности. К первой категории относятся такие права, как право на жизнь, здоровье, свободу и личную неприкосновенность, что поддерживает физическое благополучие гражданина. Ко второй категории относятся права, которые способствуют социальному существованию, например, право на защиту имени, защиту чести и достоинства личности.

Подобное переплетение конституционных и гражданских прав граждан объясняется тем, что оба вида прав регулируют фундаментальные аспекты жизни человека и его социального взаимодействия в обществе. Такое двойственное правовое регулирование позволяет обеспечить эффективную защиту основных прав и свобод граждан как в рамках общественно-правовых, так и частно-правовых отношений, повышая тем самым уровень правовой защиты и поддержку правопорядка.

По мнению Плотниковой И.Н., - экономические права и свободы взаимодействуют с другими категориями прав, такими как политические и социальные права, создавая многоуровневую систему обеспечения человеческого достоинства и развития. В то время как политические права предоставляют гражданам возможности участвовать в управлении государством, социальные права поддерживают базовые условия для достойной жизни, экономические права предоставляют инструменты для материального благополучия и самореализации через экономическую деятельность.

Степень и специфика регулирования экономических прав варьируются в зависимости от политической, экономической и культурной специфики страны. В демократических обществах особое внимание уделяется балансу между обеспечением свобод и реализацией государственных функций в области регулирования экономики, что необходимо для поддержания общественного порядка и благосостояния. Так, в некоторых постсоциалистических и развивающихся странах процесс конституционного закрепления экономических прав и свобод носит прогрессивный характер, учитывая предшествующий контекст ограничений и государственного контроля над экономической жизнью.

В Конституции Республики Казахстан экономические и политические права и свободы личности составляют взаимосвязанную систему, обеспечивающую устойчивое развитие государства и общества. Эти два вида конституционных прав взаимодополняют друг друга, способствуя реализации механизмов экономической защищенности личности.

Экономические положения в Конституции РК, закрепляющие право на частную собственность, право на предпринимательство и право на труд, обеспечивают основы современного экономического строя Казахстана, а также создают материальную и финансовую основу жизни граждан, что, в свою очередь, повышает их способность участвовать в политической жизни страны. Наличие экономической стабильности и независимости снижает риск политических и социальных кризисов в долгосрочной перспективе, а также повышает доверие населения к государственным институтам. Обеспеченное население является залогом общественной стабильности, имея материальную базу население будет активнее участвовать в политической жизни страны.

С другой стороны, политические права, такие как право голоса (ч.2 ст.33 Конституции РК), право на участие в управлении делами государства (ч.1 ст.33) и право на свободу слова (ч.1 ст.20) создают условия для реализации экономических свобод. Через возможность участвовать в выборах, формировании законодательства и государственной политики, граждане могут влиять на создание благоприятного инвестиционного климата, налоговое регулирование и разработку программ социальной защиты, что напрямую влияет на их экономические интересы.

Такое переплетение экономических и политических прав подчеркивает, что активное использование политических свобод способствует защите и продвижению экономических прав, а эффективное осуществление экономических прав повышает политическую стабильность и развитие демократии. Эти процессы взаимно усиливают друг друга, создавая здоровую основу для развития правового и демократического общества, где уважение и защита всех прав и свобод обеспечиваются на системной основе.

Социальные права, включая доступ к образованию (ч.1 ст.30 Конституции РК), здравоохранению и социальной защите (ч.2 ст.29), направлены на обеспечение основных жизненных потребностей каждого человека, гарантируя, что экономическое развитие

перераспределяется и доступно всем слоям населения. Эти права способствуют социальной интеграции и коззии, снижают уровень бедности и улучшают общее благосостояние граждан.

Интеграция социальных и экономических прав в конституционном порядке отражает понимание того, что долгосрочное процветание возможно только при сбалансированном развитии всех аспектов жизни общества. Подход, при котором экономические возможности дополняются социальными гарантиями, создает условия для полноценного и всестороннего развития личности, что является ключом к поддержанию социального порядка и стабильности в стране. Правильно выстроенная социальная политика государства, а также защита основ экономического строя, которая выражается в осуществлении экономических прав и свобод личности, закрепленных в Конституции РК, позволяет гражданам не только использовать свои возможности для личного обогащения, но и обеспечивает их защиту от социальных и финансовых рисков, способствуя укреплению конституционного правопорядка, а также снижению негативных трендов в обществе.

Культурные права обеспечивают доступ к культурным ценностям (ч.2 ст.19), образованию и информации (ч.2 ст.20), что является необходимым условием для полноценного участия граждан в культурной жизни страны. Эти права подразумевают возможность свободно использовать свой язык, сохранять и развивать свою культуру, получать образование и иметь доступ к культурным достижениям человечества.

Взаимодействие между культурными и экономическими правами проявляется в том, что экономическое благополучие способствует улучшению доступа к культурным благам и услугам, в то время как развитие культурных прав поддерживает социальную интеграцию и способствует экономическому развитию через креативные индустрии и инновации. Свободный доступ к информации позволяет личности правильнее координировать свою экономическую деятельность.

Заключение

Таким образом, экономические права и свободы имеют очень важное значение в системе конституционного строя. Экономические права и свободы личности идут в переплетение с другими конституционными правами и свободами. Экономические отношения, возникающие в ходе деятельности личности находят свое отражение во всех аспектах государственной и социальной жизни человека. Защита основ экономического строя государства позволит снизить риски социальной нестабильности в долгосрочной перспективе, привести к национальному благосостоянию.

Литература:

1. Конституция Республики Казахстан (принята на республиканском референдуме 30 августа 1995 года) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.09.2022 г.) // https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1005029
2. Саутбаева, С.Б. Правовые гарантии реализации социально-экономических прав и свобод личности в Республике Казахстан / С.Б. Саутбаева. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2016. - № 6 (110). - С. 623-626. - URL: <https://moluch.ru/archive/110/26536/> (дата обращения: 10.10.2024).
3. Христолюбова Н.Е. Экономические интересы и потребности человека как факторы изменения его безопасности и качества жизни // Академическая мысль. - 2018. - № 4 (5). - С. 110–116. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36702246>
4. Белик В.Н. Осуществление защиты прав и свобод граждан. Учебное пособие / В.Н. Белик. - М.: Юрайт, 2023. – С.102.

References:

1. Konstituciya Respubliki Kazahstan (prinyata na respublikanskom referendume 30 avgusta 1995 goda) (s izmeneniyami i dopolneniyami po sostoyaniyu na 19.09.2022 g.) // https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1005029
2. Sautbaeva, S.B. Pravovye garantii realizacii social'no-ekonomicheskikh prav i svobod lichnosti v Respublike Kazahstan / S.B. Sautbaeva. - Tekst: neposredstvennyj // Molodoj uchenyj. - 2016. - № 6 (110). - S. 623-626. - URL: <https://moluch.ru/archive/110/26536/> (data obrashcheniya: 10.10.2024).
3. Hristolyubova N.E. Ekonomicheskie interesy i potrebnosti cheloveka kak faktory izmeneniya ego bezopasnosti i kachestva zhizni // Akademicheskaya mysl'. - 2018. - № 4 (5). - S. 110–116. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36702246>
4. Belik V.N. Osushchestvlenie zashchity prav i svobod grazhdan. Uchebnoe posobie / V.N. Belik. - M.: Yurajt, 2023. – S.102.

Information about the author:

Valikhan Aliskander – corresponding author, graduate student, Maqsut Narikbayev University, Astana, Kazakhstan; e-mail: iskander@almacloud.kz.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР /
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-135-140

UDK 633.31/37

IRSTI 34.35.17

MICROCLONAL PROPAGATION OF GRAIN LEGUME CROPS IN VITRO
CONDITIONS

Kudrin A.¹, Zholaushin D.¹, Kantarbayeva E.Ye.^{1*}, Baiseit G.A.¹

^{1*}Manash Kozybaev North Kazakhstan University NJC, Petropavlovsk, Kazakhstan

*Corresponding author: elnara.ahmetovaa@mail.ru

Abstract

An enhanced method of microclonal propagation of grain legume seeds, including the stages of sterilization of explants of grain legumes (peas, vetch, beans, lentils, chickpeas) their introduction into in vitro conditions, actual propagation and rooting of regenerants is presented in the article.

Methods for culturing isolated plant organs, tissues and cells emerged more than half a century ago and have been constantly improved since then. Work in this direction has led to certain achievements in understanding the process of plant development.

Keywords: microclonal plant propagation, planting material, grain legume crops, in vitro.

ДӘНДІ-БҰРШАҚТЫ DAҚЫЛДАРДЫҢ МИКРОКЛОНАЛДЫҚ КӨБЕЮ
INVITRO ЖАҒДАЙЫНДА

Кудрин А.¹, Жолаушин Д.¹, Кантарбаева Э.Е.^{1*}, Байсеит Г.А.¹

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

Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: elnara.ahmetovaa@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада бұршақ дақылдарының экспланттарын (бұршақ, Ветчина, бұршақ, жасымық, ноқат) зарарсыздандыру кезеңдерін, оларды invitro жағдайларға енгізуді, регенеранттардың нақты көбеюі мен тамырлануын қамтитын дәнді-бұршақты тұқымдарды микроклоналды көбейтудің жетілдірілген әдісікелтірілген.

Оқшауланған мүшелерді, ұлпаларды және өсімдік жасушаларын өсіру әдістері жарты ғасырдан астам уақыт бұрын пайда болды және содан бері үнемі жетілдірілуде. Бұл бағыттағы жұмыс өсімдіктердің даму процесін түсінуде белгілі бір жетістіктерге әкелді.

Кілт сөздер: өсімдіктердің микроклоналды көбеюі, отырғызу материалы, бұршақ дақылдары, invitro.

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Кудрин А.¹, Жолаушин Д.¹, Кантарбаева Э.Е.^{1*}, Байсеит Г.А.¹

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

*Автор для корреспонденции: elnara.ahmetova@mail.ru

Аннотация

В статье представлен усовершенствованный метод микроклонального размножения зернобобовых семян, включающий этапы стерилизации экспланта зернобобовых культур (горох, вика, фасоль, чечевица, нут) их введение в условия *in vitro*, собственно размножение и укоренение регенерантов.

Методы культивирования изолированных органов, тканей и клеток растений появились более полувека назад и с тех пор постоянно совершенствуются. Работа в этом направлении привела к определенным достижениям в понимании процесса развития растений.

Ключевые слова: микроклональное размножение растений, посадочный материал, зернобобовые культуры, *in vitro*.

Introduction

Peas, beans, legumes, soybeans, chickpeas, lentils, china, and lupins are all grain legume crops. Due to symbiosis with nodule bacteria, which absorb nitrogen from the atmosphere, all these crops have a high protein content in the seeds. Many important amino acids (e.g. methionine, tryptophan, valine, lysine, etc.) are present in protein. Additionally, these plants are useful as food and fodder crops because their seeds contain fats (especially a lot in soybean), minerals, vitamins A, B1, B2, C, D, E, and PP. They have fiber that helps the intestines, which causes rapid satiety, and the protein that has amino acids and lysine strengthens the immune system. Legumes also have the advantage of not accumulating nitrates and toxic substances [1,2].

It was found that to obtain high-yielding, biotic and abiotic factors resistant leguminous plant hybrids and varieties, it is necessary to employ modern biotechnology methods. These methods accelerate and enhance the efficiency of the breeding process [3,4].

Effects of different explants and nutrient media composition on *in vitro* cultivation were studied in order to develop a technique for microclonal propagation of grain legumes. Breeders and biotechnologists can cut research and development time significantly with *in-vitro* cultivation.

To achieve the objectives of the study, the following tasks were set:

– to determine the optimal proportions of nutrient media for growth, development, and *in-vitro* rooting of the plant;

– to select a sterilising agent with the best disinfecting effect to obtain a regenerant plant.

The research aims is to improve the method of microclonal propagation of grain legumes *in vitro*.

The main objective: to determine the optimal composition of nutrient medium for growth, development and further rooting of grain legume crops.

Methods of research

The research was conducted in the “Biotechnology of agricultural plants” laboratory of ManashKozybayev North Kazakhstan University” NPLC with seeds of “Rafinad” pea variety, common bean, chickpea ‘Jubilee’, lentil ‘Vehovskaya’, vetch ‘Assorti’.

As explants for tissue culture, mature seeds of various types of leguminous crops (pea, bean, chickpea, lentil, and vetch) were utilised. Chlorhexidine, Domestos, and chlorine lime solutions were used to sterilise the explants. Various quantities of substances were employed, and the

exposure period was 30 minutes. With a few small compositional adjustments made to the Gamborg B5 nutrient medium, NUC (0.002 mg/g) was introduced, and plant germination was conducted on the new nutrient medium called "Bobik." In vitro cultivation lasted 3–4 weeks at 24 °C and in bright light (5–6 weeks). Three to five weeks under phytotron conditions. +20°C is the temperature. Following the establishment of roots, regenerants are inserted into the soil, and the temperature is lowered to +18°C before rising to +24°C during flowering.

Research results and discussion

The results of the study showed that the effectiveness of sterilisation was a determining factor in the success of tissue culture induction. Thus, using chemicals that contained chlorine guaranteed that the material was sufficiently sterilised. After treating seeds with Domestos solution, a high level of sterilisation was also noted (95.7%). Furthermore, it was discovered that the significant damage caused to the lentil seeds during sterilisation prevented them from being propagated in vitro (Fig. 1).



Figure 1. Planting of sterile seeds on “Bobik” nutrient medium, under aseptic conditions



Figure 2. Root system formation in haricot bean on 3-4 days

The hormonal makeup of the nutrient medium is a crucial component of effective micropropagation. This is largely dependent on the amounts and combinations of phytohormones. In this instance, auxin has been employed as a phytohormone most frequently in the form of α -naphthylacetic acid (ANA) or indolyl-3-acetic acid (IAA). In our study, ANA was employed. It was found that, although the yield of rooted seedlings was only 15%, the concentration of ANA in the nutrient medium stimulates the growth of the above-ground portion of plants following root formation. maximum root formation An2,3,4). average of two or three pieces of roots, measuring 1.0 to 2.0 cm, were induced by ANA. (Fig. 2, 3, 4).



Figure 3. Root system formation of the “Yubileiny” chickpea variety on 5-6 days

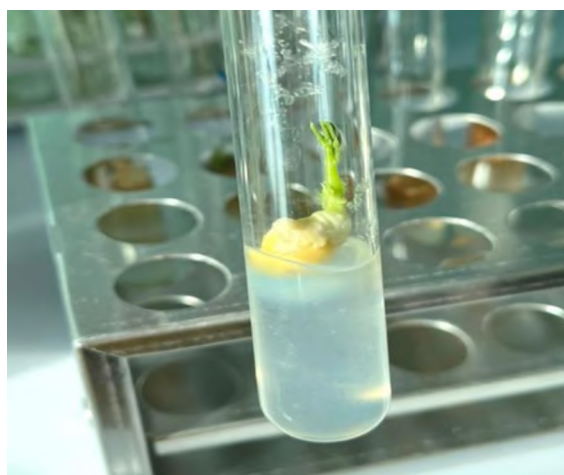


Figure 4. The ‘Rafinad’ pea variety with pea seedling formation

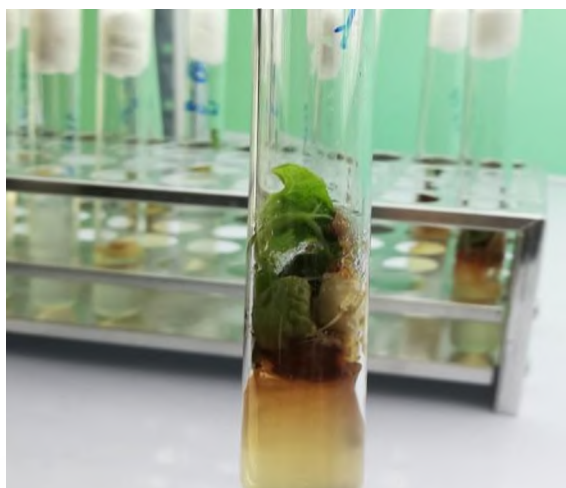


Figure 5. Shoot formation in haricot bean on 7-8 days



Figure 6. “Assorti” Vetch variety with petals formed on 2 to 3 pieces.



Figure 7. Pea plant rooted in vitro



Figure 8. Planting in the ground

Following planting on nutritional medium, pea and bean seedlings emerged on days three through six, chickpeas on days five through six, and lentil seeds did not sprout, according to the findings. In 7-8 days, pea and bean seedlings began to form shoots, yielding a single shoot that ranged in height from 1.5 to 3.0 cm (Figures 5, 6).

Table 1 displays the development outcomes of microgrowthsutilising the «Bobik» nutrition media.

Table 1. Morphogenesis of microplants using «Bobik» nutrient medium

Crop	Plant height	Number of internodes	Root formation		
			pcs	mm	gr
«Rafinad»pea variety	53,4	3,5	4,7	20,3	0,20
Haricot bean	30,2	1,3	3,6	15,2	0,05
«Assorti» Vetch	56,1	3,1	1,3	30,4	0,28
«Yubileiny» chickpea	-	-	-	-	-
«Vekhovskaya» Lentils	-	-	-	-	-

Grain legume crops' primary nutritional characteristic is their capacity to absorb phosphorus in forms that are difficult to reach. The metabolism of phosphorus is significantly influenced by potassium.

A sufficient amount of potassium in the nutritional medium promotes the root system's development by increasing the usage of even tiny quantities of phosphorus. Thus, it was determined that the yield of grain legume crops is positively impacted by potassium fertilisers on a nitrogen-phosphorus background.

In the future, using three to four passes will greatly increase this indicator and quickly produce the required number of plants for breeders (Fig. 7, 8).

The results obtained will serve as a basis for the development of accelerated vegetativepropagation of grain legumes.

Conclusions

1. Different ratio of leguminous crops to the composition of the “Bobik” nutrient medium was revealed. The “Rafinad” pea variety formed the largest number of internodes 3.5 pcs, and the smallest in common bean 1.3 pcs.

2. During the research the height of plants was noted, where vetch exceeded by 2.7mm, in contrast to peas.

3. Root formation of the “Rafinad” pea variety was successful at 4.7pc, less successful was the vetch at 1.3pc. The Vetch showed a fairly good result in millimetres and grams, exceeding peas by 10.1mm and 0.08g.

4. At the concentration of ANA 0.002 g/l in the nutrient medium activates the growth of the aboveground part of plants after the formation of roots. Thus, it provides the highest yield of plants from one seed.

5. The research revealed that lentils cannot withstand complete sterilisation due to their structure. At the end of sterilisation, the lentils are highly softened, which led to difficulties in transplanting and eventually failure of full development.

6. In addition, on the 3-4th day of root system formation, the “Yubileiny” chickpea variety was infected. Subsequently, it led to difficulties in full development of the plant and resulted in death.

Литература:

1. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. - Киев: Наукова думка, 1990. - С. 36-37.
2. Тимофеева О.А., Румянцева Н.И. Культура клеток и тканей растений. – Казань: ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 2012. – 90 с.
3. Суркова Г.Н., Бобков С.В., Соболева Г.В. Технологии клонирования зернобобовых и крупяных культур (методические рекомендации). – Москва: Россельхозакадемия, 2005. – 20 с.
4. Бутенко Р.Г. Биотехнология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе. – Москва.: ФБК Пресс, 2000. – 159 с.
5. Полевой В.В., Чиркова Т.В., Лутова Л.А. и др. Практикум по росту и устойчивости растений: учебное пособие. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001. – 212 с.

References:

1. Sidorov V.A. Plant biotechnology. Cell selection. - Kyiv: Naukova Dumka, 1990. - P. 36-37.
2. Timofeeva O.A., Rumyantseva N.I. Plant cell and tissue culture. - Kazan: Kazan (Volga Region) Federal University, 2012. - 90 p.
3. Surkova G.N., Bobkov S.V., Soboleva G.V. Cloning technologies of legumes and cereal crops (methodological recommendations). - Moscow: Russian Agricultural Academy, 2005. - 20 p.
4. Butenko R.G. In vitro biotechnology of higher plant cells and biotechnologies based on them. - Moscow: FBK Press, 2000. - 159 p.
5. Polevoy V.V., Chirkova T.V., Lutova L.A., et al. Practical training in plant growth and stability: a textbook. – St. Petersburg: Publishing house of St. Petersburg University, 2001. – 212 p.

Information about the authors:

Kantarbayeva E.Y. – corresponding author, PhD, Associate Professor of the Department of Agronomy and Forestry, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: elnara.ahmetovaa@mail.ru;

Kudrin A.V. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: sk447755@gmail.com;

Zholaushin D.Zh. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: zholaushin03@mail.ru;

Baiseit G.A. – Senior Lecturer of the Department of Agronomy and Forestry, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: gul_94@bk.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-141-147

УДК 636.2

МРНТИ 68.39.29

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТИПЫ ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Баязитова К.Н.¹, Ахметов Д.А.¹, Асанова А.Б.¹, Баязитов Т.Б.^{1*}, Иль Д.Е.¹
Иль Е.Н.¹

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

* Автор для корреспонденции: tbbayazitov@ku.edu.kz

Аннотация

Данная статья посвящена производственным типам первотелок красной степной породы разных генотипов. Производственный тип связан с конституцией, экстерьерными особенностями животного, который выражается в его молочной продуктивности.

Для определения типов были сформированы 2 группы помесных первотелок: матери – красная степная, отцы – англеская и красная эстонская породы. Производственные типы определяют разными методиками по Старцеву, Ничику и Айсанову. Эти методики не противоречат друг другу. Все животные были отнесены к молочно-мясному типу.

Ключевые слова: производственный тип, молочный тип, молочно-мясной тип, мясной тип, красная эстонская порода, красная степная порода.

ШЫҒУ ТЕГІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ АЛҒАШҚЫ БҰЗАҚТАРДЫҢ ӨНДІРІСТІК ТҮРЛЕРІ

Баязитова К.Н.¹, Ахметов Д.А.¹, Асанова А.Б.¹, Баязитов Т.Б.^{1*}, Иль Д.Е.¹
Иль Е.Н.¹

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

*Хат-хабар үшін автор: tbbayazitov@ku.edu.kz

Аңдатпа

Бұл мақала әр түрлі генотиптердегі қызыл дала жыныстарының алғашқы тауықтарының өндірістік түрлеріне арналған. Өндіріс түрі Конституциямен, жануардың сыртқы ерекшеліктерімен байланысты, бұл оның сүт өнімділігінде көрінеді.

Түрлерін анықтау үшін будандастырылған тұңғыштардың 2 тобы құрылды: аналар – қызыл дала, әкелер – англес және қызыл Эстон тұқымдары. Өндіріс түрлері әртүрлі әдістермен анықталады: Старцев, Ничик және Айсанов. Бұл әдістер бір-біріне қайшы келмейді. Барлық жануарлар сүт-ет түріне жатқызылды.

Кілт сөздер: өндіріс түрі, сүт түрі, сүт және ет түрі, ет түрі, қызыл эстон тұқымы, қызыл дала тұқымы.

PRODUCTION TYPES OF FIRST-HEILS DEPENDING ON ORIGIN

Bayazitova K.N.¹, Akhmetov D.A.¹, Asanova A.B.¹, Bayazitov T.B.^{1*}, II D.E.¹, II E.N.¹^{1*}Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*Corresponding author: tbbayazitov@ku.edu.kz

Abstract

This article is devoted to the production types of first-calf heifers of the Red Steppe breed of different genotypes. The production type is associated with the constitution, exterior features of the animal, which is expressed in its milk productivity.

To determine the types, 2 groups of crossbred first-calf heifers were formed: mothers – red steppe, fathers – angler and red estonian breeds. Production types are determined by different methods: according to Startsev, Nichik and Aisanov. These methods do not contradict each other. All animals were classified as dairy and meat type.

Key words: production type, dairy type, dairy-meat type, meat type, red estonian breed, red steppe breed.

Введение

Одним из путей формирования и совершенствования стада является систематически отбор животных определенного производственного типа, под которым принято понимать соответствие экстерьерных, конституциональных и других особенностей желательному уровню продуктивности, способности максимально реализовать наследственный потенциал. Результатом такого отбора в практике могут служить своеобразные внутрипородные типы. Например, в структуре черно-пестрой породы можно выделить несколько внутрипородных типов от обильномолочного до мясо-молочного [2, 4].

В симментальской породе разнообразие производственных типов имеет еще более широкий размах изменчивости: молочных, молочно-мясных, мясо-молочных и мясных [5].

Материалы и методы исследования

Наши исследования проведены в хозяйствах Северо-Казахстанской области, занимающихся разведением красной степной породы. Цель исследования – определить производственные типы помесных первотелок по разным методикам.

Для проведения исследования были сформированы две группы помесных первотелок по 30 голов, матери которых были красной степной породой, отцы – англеская и красная эстонская породы. Условные обозначения: 1 группа КС×А (красная степная × англеская), вторая группа КС×КЭ (красная степная × красная эстонская).

Одним из критериев отнесения коров к тому или иному типу применяемым более широко на практике, служит коэффициент молочности и градации, установленные Д.И. Старцевым (1961). Этот коэффициент определяется отношением надоя молока за лактацию к 100 кг живой массы коровы: 800 кг и выше – молочный тип, 600–800 кг – молочно-мясной и 600 кг и ниже – мясо-молочный [6-7].

Определение производственной типичности по Б.А. Ничику в дополнении Т.Ф. Лефлер [3]:

$$\text{КПТ} = \frac{У \times \text{ИД}}{В \times \text{ИС}}$$

где КПТ – коэффициент производственной типичности коров;
У – удой;

В – живая масса;
ИД – индекс длинноногости;
ИС – индекс сбитости.

Методика установления производственной типичности коров по З.А. Айсанову основана на комплексной оценке индексов телосложения: грудному, тазогрудному и сбитости [1]. Составляющая по грудному индексу:

$$\Gamma = \frac{(\Gamma_{p1} - \Gamma_{p \min}) \times 100}{\Gamma_{p \max} - \Gamma_{p \min}}$$

где Γ – грудной индекс
 Γ_{p1} – величина грудного индекса данной особи;
 $\Gamma_{p \max}$ и $\Gamma_{p \min}$ – соответственно максимальная и минимальная величина грудного индекса в группе животных.

Составляющая по тазогрудному индексу:

$$T_{\Gamma} = \frac{(T_{\Gamma 1} - T_{\Gamma \min}) \times 100}{T_{\Gamma \max} - T_{\Gamma \min}}$$

где T_{Γ} – тазогрудной индекс особи;
 $T_{\Gamma 1}$ – величина тазогрудного индекса данной особи;
 $T_{\Gamma \max}$ и $T_{\Gamma \min}$ – максимальная и минимальная величина тазогрудного индекса в группе.

Составляющая по индексу сбитости:

$$C_{\delta} = \frac{(C_{\delta 1} - C_{\delta \min})}{C_{\delta \max} - C_{\delta \min}}$$

где C_{δ} – индекс сбитости особи;
 $C_{\delta 1}$ – величина индекса сбитости данной особи;
 $C_{\delta \max}$ и $C_{\delta \min}$ – максимальная и минимальная величина индекса сбитости в группе.

В зависимости от величины трех составляющих животных относят к молочному или молочно-мясному типу (таблица 1).

Таблица 1. Шкала определения производственного типа коров (по Айсанову)

Составляющие по индексу	Величина составляющих	Производственные типы
Грудному	0–49,9	Молочный
	50,0–100,0	Молочно-мясной
Тазогрудному	0–49,9	Молочный
	50,0–100,0	Молочно-мясной
Сбитости	0–49,9	Молочный
	50,0–100,0	Молочно-мясной

Результаты исследования

Производственные типы можно выделить не только в породе, но и в любом стаде, в зависимости от целей селекции и экономических требований отбор может реально привести к специализации поголовья определенной популяции к формированию молочного или другого производственного типа за счет собственных селекционных достижений.

Соответствие экстерьерных и конституциональных особенностей желательному направлению продуктивности коров составляют понятие о их производственном типе, поэтому выделяют три основных производственных типа в молочном скотоводстве с промежуточными подтипами. Основные – это молочный, молочно-мясной и мясо-молочный.

Все первотелки опытных групп отнесены к молочно-мясному производственному типу, установленные по коэффициенту молочности, предложенному Д.И. Старцевым (таблица 2).

Таблица 2. Производственные типы первотелок (по Старцеву)

Показатель	Группа	
	КС×А	КС×КЭ
Удой за 305 дней лактации, кг	3677,0±95,6	3782,1±104,3
Живая масса, кг	544,6±2,38	540,3±2,25
Коэффициент молочности	675,9	700,3
Производственный тип	Молочно-мясной	Молочно-мясной

Вторая группа – дочери эстонских быков имели некоторое преимущество по выходу молока на каждые 100 кг живой массы. Их коэффициент молочности составил 675,9 и 700,3 кг соответственно. Поскольку на 100 кг живой массы приходится от 676 до 700 кг, то животные относятся к молочно-мясному типу.

Метод определения производственного типа коров по коэффициенту молочности Д.И. Старцева не учитывает внешних форм животного и при низкой живой массе и недостаточном удое, таких животных относят к молочному либо мясо-молочному.

Определение производственного типа должно учитывать экстерьерно-конституциональные особенности животных. Главный интерес для селекционера связан со степенью выраженности у животных признаков, определяющих уровень той или иной продуктивности.

П.Н. Кулешов (1947), Е.А. Богданов (1926), Д.И. Старцев (1961) и другие ученые способность животных давать высокую продуктивность связывали с желательной формой их телосложения. На этой основе были выработаны определенные требования к оценке экстерьера и конституции коров молочного направления (легкость головы, длина туловища и его высота, развитие молочных вен и вымени и др.).

Некоторые авторы считают, что у молочных коров высокие удои связаны с большей величиной индексов длинноногости и растянутости, а с признаками мясности – коротконогость и сбитость животных.

Показатель длинноногости и растянутости у коров являются положительными признаками и в определенной степени отражают гармоничность телосложения животных, которые имеют более высокие обменные процессы, должны перерабатывать большой объем корма в молоко, пользоваться активным моционом, иметь крепкие конечности и не травмировать молочную железу.

Б.А. Ничик на основании этих положений предлагает индекс длинноногости использовать в качестве показателя производственного типа коров.

Индекс сбитости является показателем гармоничности телосложения и большая его величина присуща скоту, уклоняющемуся в сторону мясного типа, как правило, который положительно коррелирует с живой массой животного.

Исходя из всего сказанного, предложено в качестве определяющих использовать признаки молочности – фактически максимальный удой и индекс длинноногости, мясности – живую массу животного и индекс сбитости.

Б.А. Ничик предложил комплексную оценку производственного типа проводить с учетом удою, живой массы, индекса высоконогости и сбитости. Отношение удою и индекса высоконогости к живой массе и индексу сбитости определяет величину, названную коэффициентом производственной типичности (КПТ). По этой методике первотелки всех опытных групп отнесены к молочно-мясному типу, так как их КПТ находится по значению в пределах 2,48–2,63. Для отнесения к молочному типу необходим КПТ не ниже 3 (таблицы 3, 4)

Таблица 3. Производственные типы первотелок (по Ничику Б.А.)

Группа	КПТ	Производственный тип
КС×А	2,48	Молочно-мясной
КС×КЭ	2,63	Молочно-мясной

Таблица 4. Распределение первотелок по производственным типам в пределах групп (по Ничику Б.А.)

Производственный тип	Группа			
	КС×А		КС×КЭ	
	гол.	%	гол.	%
Молочный	2	6,67	3	10,0
Молочно-мясной	28	93,33	27	90,0

Из 60 голов помесных первотелок большая часть отнесена к молочно-мясному типу. Дочери красных эстонских быков в количестве 3 голов и 2 головы англеских дочерей имели коэффициент равный 3 и были отнесены к молочному типу.

С учетом определенных границ составляющих индексов (грудному, тазо-грудному и сбитости) все первотёлки были разделены на производственные типы.

Границы от 0 до 49,9 служили основанием отнесения первотелок к молочному типу, от 50 до 100 – к молочно-мясному или мясо-молочному по З.М. Айсанову (1998). В этой методике не учитывается молочная продуктивность животных, так как за основу берется только соотношение индексов телосложения.

По методике З.М. Айсанова первая группа первотелок (КС×А) и вторая (КС×КЭ) отнесены к молочному умеренно однородному производственному типу (таблица 5).

Таблица 5. Производственные типы первотелок (по Айсанову)

Производственные типы	Группа			
	КС×А		КС×КЭ	
	гол.	%	гол.	%
Молочный однородный	7	23,3	3	10,0
Молочный умеренно однородный	12	40,0	14	46,7
Молочно-мясной	11	36,7	13	43,3
Комплексный по группе	Молочный умеренно однородный		Молочный умеренно однородный	

По классификации З.М. Айсанова первотелки обеих групп отнесены к молочному умеренно однородному производственному типу.

По большей мере этому типу соответствуют первотелки первой группы, так как группа на 63,3% отнесена к молочному однородному и молочному умеренно однородному типу, а 36,7% – к молочно-мясному.

Обсуждение

По мнению ряда авторов, для создания стад молочного производственного типа очень важна принадлежность спариваемых родительских пар к этому типу и селекцию вести на основе однородного подбора. Следовательно, имеется основание для того, чтобы путем отбора и однородного подбора маточного поголовья и производителей формировать стадо определенного производственного типа.

Заключение

В целом определение производственных типов первотелок по методике Д.И. Старцева, З.М. Айсанова и Б.А. Ничика практически не противоречат друг другу. Животные в большей степени отвечали молочно-мясному типу и, хотя, по Айсанову производственные типы первотелок первой и второй групп представляли молочный умеренно-однородный тип, но среди них было 36,7% и 43,3% животных, которые составляли молочно-мясной тип (соответственно).

Литература:

1. Айсанов З.М. Определение производственных типов крупного рогатого скота молочных пород / З.М. Айсанов // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – № 1. – С. 29–30.
2. Дмитриев Н.Г. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства / Н.Г. Дмитриев, А.И. Жигачев, А.В. Виль, И.В. Кисель, Е.Ф. Чемисова, А.И. Нетеса. – Л.: Агропромиздат. – 2018. – 511 с.
3. Ничик Б.А. Совершенствование молочного типа симментальской породы – резерв повышения удоев стад / Б.А. Ничик // Животноводство. – 1987. – № 12. – С. 14–16.
4. Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии: учебник для вузов / под общ. редакцией проф. Н.М. Костомахина. – СПб.: Издательство «Лань». – 2017. – 448 с.
5. Крупин Е.О. Молочная продуктивность и качество молока коров в зависимости от генотипа / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, М.Ш. Тагиров // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 4 (44). – С. 120–125.
6. Зеленков П.И. Скотоводство / П.И. Зеленков, А.И. Баранников, А.П. Зеленков. – Ростов н/Дон: «Феникс». – 2018. – 572 с.
7. Костомахин Н.М. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных / Н.М. Костомахин. – М.: КолосС. – 2017. – 249 с.

References:

1. Ajsanov Z.M. Opredelenie proizvodstvennyh tipov krupnogo rogatogo skota molochnyh porod / Z.M. Ajsanov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 1998. – № 1. – S. 29–30.
2. Dmitriev N.G. Razvedenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh s osnovami chastnoj zootekhnii i promyshlennogo zhivotnovodstva / N.G. Dmitriev, A.I. Zhigachev, A.V. Vill', I.V. Kisel', E.F. Chemisova, A.I. Netesa. – L.: Agropromizdat. – 2018. – 511 s.
3. Nichik B.A. Sovershenstvovanie molochnogo tipa simmental'skoj porody – rezerv povysheniya udoev stad / B.A. Nichik // ZHivotnovodstvo. – 1987. – № 12. – S. 14–16.
4. Kostomahin N.M. Razvedenie s osnovami chastnoj zootekhnii: uchebnik dlya vuzov / pod obshch. redakciej prof. N.M. Kostomahina. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'». – 2017. – 448 s.
5. Krupin E.O. Molochnaya produktivnost' i kachestvo moloka korov v zavisimosti ot genotipa / E.O. Krupin, Sh.K. Shakirov, M.Sh. Tagirov // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – 2017. – № 4 (44). – S. 120–125.
6. Zelenkov P.I. Skotovodstvo / P.I. Zelenkov, A.I. Barannikov, A.P. Zelenkov. – Rostov n/Don: «Feniks». – 2018. – 572 s.

7. Kostomahin N.M. Genetika i selekciya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh / N.M. Kostomahin. – M.: KolosS. – 2017. – 249 c.

Information about the authors:

Bayazitova K.N. – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of Food Security, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: bayazitovak@mail.ru;

Akhmetov D.A. – master student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: TPPJ3152@ku.edu.kz;

Asanova A.B. – master student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: TPPJ3151@ku.edu.kz;

Bayazitov T.B. – corresponding author, candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department of Food Security, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: tbayazitov@ku.edu.kz;

II D.E. – master of agricultural sciences; senior lecturer of the department of Food Security, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: deil@ku.edu.kz;

II E.N. – master of veterinary sciences; senior lecturer of the department of Food Security, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: enil@ku.edu.kz.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-148-157

УДК 631.1/633.15

МРНТИ 68.35.01

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АДАПТАЦИИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
К УСЛОВИЯМ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА****Шаяхметова А.С.^{1*}, Мадиев М.А.¹**^{1*} НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

* Автор для корреспонденции: asshayahmetova@ku.edu.kz**Аннотация**

В статье рассматриваются результаты полевого опыта по выращиванию различных гибридов кукурузы на силос в условиях Северного Казахстана на базе ТОО «Петерфельд Агро». Проведен сравнительный анализ экономической эффективности возделывания зарубежных и отечественных гибридов кукурузы. В статье приведены данные погодных и почвенных условий, применяемой агротехники и экономической рентабельности каждого гибрида.

Ключевые слова: кукуруза, силос, гибрид, урожайность, зеленая масса, рентабельность, Северный Казахстан.

**СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНА ЖҮГЕРІ БУДАНДАРЫНЫҢ
БЕЙІМДІЛІГІНЕ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ****Шаяхметова А.С.^{1*}, Мадиев М.А.¹**^{1*} «М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ

Петропавл, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: asshayahmetova@ku.edu.kz**Аннотация**

Мақалада «Петерфельд Агро» ЖШС базасында Солтүстік Қазақстан жағдайында сүрлемге арналған жүгерінің әртүрлі сорттарын өсіру бойынша егістік тәжірибесінің нәтижелері қарастырылған.

Жүгерінің шетелдік және отандық будандарын өсірудің экономикалық тиімділігіне салыстырмалы талдау жүргізілді. Мақалада әр буданның ауа-райы мен топырақ жағдайы, қолданылатын агротехника және экономикалық рентабельділігі туралы мәліметтер келтірілген.

Кілт сөздер: жүгері, сүрлем, будан, шығымдылық, жасыл масса, рентабельділік, Солтүстік Қазақстан.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF ADAPTATION OF MAIZE HYBRIDS
TO THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN****Shayakhmetova A.S.^{1*}, Madiyev M.A.¹**^{1*} Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*Corresponding author: asshayahmetova@ku.edu.kz**Abstract**

In the article the results of field experience on cultivation of different varieties of corn for silage in conditions of Northern Kazakhstan on the basis of «Peterfeld Agro» LLP are considered. The comparative analysis of economic efficiency of cultivation of foreign and domestic hybrids of corn is carried out. The data of weather and soil conditions, applied agrotechnics and economic profitability of each hybrid are given in the article.

Keywords: corn, silage, hybrid, yield, green mass, profitability, North Kazakhstan.

Введение

Кукуруза является одной из самых востребованных и универсальных сельскохозяйственных культур в мире. В последние годы её возделывание на силос в Северо-Казахстанской области активно развивается, что связано с высокой питательной ценностью и значительным спросом на силос в молочном и мясном животноводстве. Согласно данным, в 2020 году в Казахстане площади под кукурузу увеличились на 9,4%, достигнув 165,2 тыс. га. [1]

В Северо-Казахстанской области функционирует 106 молочно-товарных ферм, и до 2025 года планируется запуск ещё 52 современных молочно-товарных комплексов. Это создаёт устойчивый спрос на высококачественный кукурузный силос, который является незаменимым компонентом рациона животных на крупных молочных и мясных фермах благодаря высокому содержанию энергии и питательных веществ.

Северный Казахстан обладает благоприятными почвенно-климатическими условиями для возделывания кукурузы. Однако для обеспечения стабильных и высоких урожаев необходимо соблюдать агротехнические требования и правильно выбирать гибриды. В условиях региона рекомендуется использовать гибриды с вегетационным периодом 80–120 дней, соответствующие ФАО от 100 до 250. [2]

Однако расширение посевных площадей кукурузы сталкивается с рядом проблем. Ограниченность земельных ресурсов, конкуренция с другими культурами, такими как пшеница и ячмень, а также вопросы сохранения и повышения плодородия почв и водных ресурсов требуют тщательной проработки и внедрения эффективных методов управления земельными и водными ресурсами.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью оптимизации выбора гибридов кукурузы для силоса и решения проблем расширения посевных площадей в условиях Северо-Казахстанской области, что непосредственно влияет на развитие молочного и мясного животноводства в регионе. Данное исследование направлено на изучение сортового состава кукурузы, его влияния на урожайность и питательную ценность силоса, а также на выявление проблем и предложений по эффективному использованию земельных ресурсов для расширения производства кукурузного силоса в условиях региона.

Исследование проводилось по запросу ТОО «Петерфельд Агро» – одном из ведущих хозяйств Северного Казахстана, специализирующихся на молочном животноводстве и выращивании кормовых культур, где под кукурузу на силос ежегодно отводится 2000 га.

Цель исследования – заключается в сравнительном анализе урожайности, качества силоса и экономической эффективности возделывания отечественных и зарубежных гибридов кукурузы на силос в агроклиматических условиях Северо-Казахстанской области.

Материалы и методика исследования

1. Объекты исследования

Исследования проводились на гибридах кукурузы различного происхождения: Отечественные гибриды: казахстанские КАЗ 3П 200 и КАЗ ЛК 200; Зарубежные гибриды: российский РОСС199 и китайские Шаньси 6 и Шаньси 9.

КАЗ 3П 200: Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: около 100–110 дней, гибрид обладает хорошими характеристиками в условиях северных и центральных регионов Казахстана. Он характеризуется высокой устойчивостью к холоду и засухе, что делает его подходящим для условий с нестабильными погодными

условиями. КАЗ 3П 200 имеет крепкие стебли и хорошую всхожесть. Урожайность зеленой массы: около 45–50 т/га. Этот гибрид характеризуется хорошей адаптацией к различным почвенно-климатическим условиям Казахстана, что способствует высокой урожайности зеленой массы при достаточном количестве влаги). Отличная устойчивость к засухе и низким температурам. Средняя устойчивость к болезням.

Продуктивность зерна на уровне 90–100%. Хорошее качество зерна, которое используется как для кормовых, так и для пищевых целей.

КАЗ ЛК 200: Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: около 110–120 дней. Описание: КАЗ ЛК 200 представляет собой гибрид, адаптированный к более жарким и сухим условиям Казахстана. Он проявляет отличные агрономические показатели и высокую устойчивость к болезням, а также к неблагоприятным климатическим условиям. Отличается хорошей урожайностью и качеством зерна.

Урожайность зеленой массы: 50–60 т/га. Обладает высоким потенциалом урожайности зеленой массы, что особенно проявляется при использовании оптимальных агротехнических методов, таких как правильное внесение удобрений и управление ирригацией. Устойчивость к засухе и стрессам. Высокая толерантность к болезням и вредителям. Хорошие показатели качества зерна. Применяется для кормовых и пищевых целей.

РОСС 199 (Россия): Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: 110–120 дней. Гибрид РОСС 199 был создан для условий умеренного климата и отличается хорошей адаптацией к российским регионам. Он быстро адаптируется к различным климатическим условиям, устойчив к засухе и болезням, а также отличается высокой урожайностью и качеством зерна. Урожайность зеленой массы: 50–55 т/га.

Гибрид РОСС 199 хорошо адаптирован к различным условиям, включая российские регионы с умеренным климатом, и при этом демонстрирует высокие результаты по урожайности зеленой массы, особенно при благоприятных погодных условиях. Хорошая устойчивость к засухе и холоду. Отличное качество зерна, подходящее как для переработки, так и для кормовых нужд. Средняя устойчивость к болезням, таким как фузариоз и гельминтоспориоз.

Шаньси 6 (Китай): Среднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: 100–110 дней. Засухоустойчивый, обладает высокой стрессоустойчивостью и хорошими агрономическими характеристиками. Шаньси 6 хорошо переносит засуху, поэтому является отличным выбором для засушливых регионов. Урожайность зеленой массы: 60–70 т/га. Этот гибрид, подходящий для более теплых и сухих регионов, отличается отличной устойчивостью к засухе и жаре, что позволяет ему обеспечивать высокий урожай зеленой массы при минимальном уровне осадков. Высокая устойчивость к засухе и жарким условиям. Высокое содержание крахмала в зерне, что делает его подходящим для кормовых целей. Средняя устойчивость к болезням. Хорошая устойчивость к полеганию.

Шаньси 9 (Китай): Позднеспелый. Продолжительность вегетационного периода: 120–130 дней, гибрид отличается высокой урожайностью и качеством зерна, подходит для засушливых регионов, где вегетационный период длинный и температура высокая. Он устойчив к жаре и засухе, что позволяет ему успешно расти даже в неблагоприятных климатических условиях. Урожайность зеленой массы: 70–80 т/га. Позднеспелый гибрид с высокой урожайностью, который хорошо переносит высокие температуры и засуху, что позволяет ему развиваться на протяжении длительного вегетационного периода, увеличивая общий урожай зеленой массы. Отличное качество зерна, используемого как

для кормов, так и для производства продуктов питания. Хорошая стойкость к болезням, включая фузариоз и пероноспороз. Высокая продуктивность по содержанию белков и крахмала.

2. Место и условия проведения исследований.

Полевые исследования проводились на производственных участках ТОО «Петерфельд Агро» в Северо-Казахстанской области, Кызылжарский район. Почвенно-климатические условия региона характеризуются умеренно-континентальным климатом с коротким вегетационным периодом (100–120 дней), среднегодовым количеством осадков 300–400 мм и среднемесячной температурой в период вегетации 18–22°C. Исследуемые участки представлены чернозёмами обыкновенными с содержанием гумуса 4–5%.

3. Закладка опытов.

Полевые опыты проводились в соответствии с методическими указаниями по полевым исследованиям сельскохозяйственных культур. Опыт заложен по методу случайных повторений в 4-кратной повторности. Площадь одного делянки составляет 50 м², учётная площадь – 40 м².

4. Агротехника возделывания.

Агротехнические мероприятия на всех делянках проводились в одинаковых условиях, соблюдая оптимальные сроки и нормы высева для кукурузы: Предшественник: яровая пшеница, обработка почвы: традиционная (вспашка на глубину 20–22 см с последующей предпосевной культивацией). Посев осуществлялся в оптимальные сроки при прогревании почвы на глубину 5–7 см до температуры +8–10°C. Глубина заделки семян – 5–6 см. Норма высева составила 65–70 тыс. семян/га. Уход за посевами: включал внесение гербицида Кассиус в.р.п 250 г/кг Римсульфурон в дозе 50 л/га, против злаковых и некоторых двудольных сорняков, инсектицид Рихтер к.э. л-цигалотрин, 106 г/л в дозе 0.15 л/га. Против кукурузы хлопковой совки, кукурузного мотылька, фунгицидов для защиты от болезней, а также обработку междурядную обработку посевов и внесение микроудобрений по необходимости.

5. Методы наблюдений и учёта

В процессе исследований выполнялись следующие наблюдения и учётные работы: Фенологические наблюдения: определение сроков наступления фаз роста и развития (всходы, формирование листьев, выметывание, цветение, созревание). Биометрические измерения: проводились в фазу молочно-восковой спелости. Измерялись высота растений, площадь листовой поверхности, масса зелёной массы с одного растения. Урожайность: определялась путём учёта зелёной массы с учётных делянок с пересчётом на 1 га. Качество силоса: анализ питательной ценности проводился методом химического анализа с определением содержания сухого вещества, сырого протеина, клетчатки, обменной энергии. Экономическая эффективность: рассчитывалась путём сопоставления затрат на выращивание гибридов и полученного экономического эффекта на основе урожайности и качества силоса.

Почвенно-климатические условия:

Почвы Кызылжарского района Северо-Казахстанской области, где расположено ТОО «Петерфельд Агро», представлены преимущественно чернозёмами обыкновенными. Содержание гумуса в пахотном слое этих почв варьируется в пределах 4–5%, что свидетельствует о высоком естественном плодородии [3].

Северный Казахстан обладает благоприятными почвенно-климатическими условиями для возделывания кукурузы. Однако для обеспечения стабильных и высоких

урожаев необходимо соблюдать агротехнические требования и правильно выбирать гибриды. В условиях региона рекомендуется использовать гибриды с вегетационным периодом 80–120 дней, соответствующие ФАО от 100 до 250 [2].

Северный Казахстан характеризуется умеренно-континентальным климатом с коротким вегетационным периодом (100–120 дней), среднегодовой температурой около 3,2°C и количеством осадков 300–400 мм [3].

Кукуруза относится к теплолюбивым и засухоустойчивым культурам. Минимальная температура для прорастания семян составляет +8°C, однако оптимальная температура для роста и развития растения – 22–25°C [4].

Результаты исследований

Агрометеорологические и почвенные условия

Световой режим играет ключевую роль в развитии кукурузы – растение требует не менее 12 часов солнечного света в сутки, так как в условиях недостаточной освещённости процессы роста замедляются, что снижает продуктивность.

Анализ средних осадков за три года показывает, что за этот период в некоторых месяцах (например, в июле, августе и сентябре) было недостаточно осадков, что может повлиять на развитие кукурузы. Особенно важно, что в июле осадки были минимальными, что критично для роста и формирования урожая кукурузы. В других месяцах (например, в сентябре) осадки были выше среднего уровня, что благоприятно скажется на завершении вегетации (Таблица 1).

Таблица 1. Агрометеорологические условия (2022-2024 гг)

№	Месяц года	Осадки 2022	Осадки 2023	Осадки 2024	Среднее многолетнее	Отклонение от среднемноголетних
1	Январь	24 мм	16 мм	38 мм	44,1 мм	-20,1 мм
2	Февраль	7 мм	24 мм	13 мм	30,2 мм	-16,2 мм
3	Март	12 мм	19 мм	23,1 мм	28,8 мм	-6,5 мм
4	Апрель	13 мм	0 мм	29,5 мм	48,6 мм	-35,1 мм
5	Май	24 мм	20 мм	42,5 мм	34,6 мм	-10,5 мм
6	Июнь	38 мм	86 мм	59,7 мм	74,4 мм	-14,7 мм
7	Июль	54 мм	25 мм	0 мм	46,1 мм	+7,9 мм
8	Август	21 мм	42 мм	60,1 мм	62,3 мм	-1,8 мм
9	Сентябрь	40 мм	48 мм	46,5 мм	26,5 мм	+20 мм
10	Октябрь	10 мм	43 мм	33,4 мм	25,1 мм	+8,3 мм
11	Ноябрь	47 мм	34 мм	31,8 мм	16,7 мм	+15,1 мм
12	Декабрь	13 мм	59 мм	14 мм	19,2 мм	-5,8 мм

В целом, несмотря на отклонения от среднего многолетнего значения, в 2024 году условия для роста кукурузы в определенные периоды были достаточно благоприятными, что привело к хорошему урожаю.

Уборка кукурузы в хозяйстве начинается во второй декаде августа и, в зависимости от погодных условий, завершается в сентябре или октябре. Сложившиеся погодные условия с избыточным количеством осадков в 2024 году существенно затруднили проведение уборочных работ, что привело к их продлению до первой декады октября. Длительное задержание уборки, а также воздействие неблагоприятных погодных факторов, снизили качество продукции, что может повлиять на потери урожая и увеличение затрат на его сбор.

Полевое агрохимическое обследование в ТОО «ПЕТЕРФЕЛЬД-АГРО» Петропавловского сельского округа Кызылжарского района Северо-Казахстанской области проводилось в мае 2022 года на площади 3848,0 га, отобрано 70 объединённых почвенных проб. Тип почв хозяйства – черноземы обыкновенные (Ч2).

Результаты химико-аналитических исследований почвенных проб показывают, что низкое содержание гумуса находится на площади 52,0 га или 1,4% и среднее на 3796,0 га или 98,6% от обследованной площади (Таблица 2).

Таблица 2. Группировка почв по содержанию гумуса

№ группы	Содержание	Гумус, %	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень низкое	< 2,0	-	-
2	Низкое	2,1-4,0	52,0	1,4
3	Среднее	4,1-6,0	3796,0	98,6
4	Повышенное	6,1-8,0	-	-
5	Высокое	8,1-10,0	-	-
6	Очень высокое	> 10,0	-	-
Итого			3848,0	100,0

Результаты химико-аналитических исследований почвенных проб свидетельствуют о том, что средняя обеспеченность легкогидролизующего азота находится на площади 2501,0 га или 65,0% и повышенная на 1347,0 га или 35,0% от обследованной площади пашни (Таблица 3).

Таблица 3. Группировка почв по содержанию легкогидролизующего азота

№ группы	Содержание	Легкогидролизующий азот, мг/кг	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень низкое	< 30	-	-
2	Низкое	31-40	-	-
3	Среднее	41-50	2501,0	65,0
4	Повышенное	51-70	1347,0	35,0
5	Высокое	71-100	-	-
6	Очень высокое	> 100	-	-
Итого			3848,0	100,0

Результаты химико-аналитических исследований почвенных проб свидетельствуют о том, что низкая обеспеченность подвижного фосфора находится на площади 818,0 га или 21,3% и средняя 3030,0 га или 78,7% от площади обследованной пашни. (Таблица 4).

Таблица 4. Группировка почв по содержанию подвижного фосфора

№ группы	Содержание	Фосфор, мг/кг	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень низкое	< 10	-	-
2	Низкое	11-15	818,0	21,3
3	Среднее	16-30	3030,0	78,7
4	Повышенное	31-45	-	-
5	Высокое	46-60	-	-
6	Очень высокое	> 60	-	-
Итого			3848,0	100,0

Результаты агрохимического обследования почв показывают, что повышенное содержание подвижного калия находится на площади 60,0 га или 1,6%, высокое на 2267,0 га или 58,9% и очень высокое на 1521,0 га или 39,5% обследованной площади пашни (Таблица 5).

Таблица 5. Группировка почв по содержанию подвижного калия

№ группы	Содержание	Калий, мг/кг	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень низкое	< 100	-	-
2	Низкое	101-200	-	-
3	Среднее	201-300	-	-
4	Повышенное	301-400	60,0	1,6
5	Высокое	401-600	2267,0	58,9
6	Очень высокое	> 600	1521,0	39,5
Итого			3848,0	100,0

Результаты химико-аналитических исследований почвенных проб на степень кислотности показали, что обследованная пашня на площади 3683,0 га или 95,7% имеет слабокислую реакцию почвенного раствора, нейтральную на 52,0 га или 1,4% и слабощелочную на 113,0 га или 2,9% (Таблица 6).

Таблица 6. Группировка почв по степени кислотности

№ группы	Степени кислотности	pH	Площадь, га	% от обследованной площади
1	Очень кислая	< 2,0	-	-
2	Сильно кислая	2,1-3,5	-	-
3	Среднекислая	3,6-5,5	-	-
4	Слабокислая	5,6-6,9	3683,0	95,7
5	Нейтральная	7,0	52,0	1,4
6	Слабо щелочная	7,1-8,0	113,0	2,9
7	Щелочная	8,1-9,5	-	-
8	Сильнощелочная	9,6-10,5	-	-
9	Очень щелочная	> 10,6	-	-
Итого			3848,0	100,0

Продуктивность кукурузы

В среднем за три года исследований наибольшую продолжительность вегетационного периода среди всех представленных гибридов имели гибриды китайской селекции Шаньси 6 (110 дней) и Шаньси 9 (115 дней). Это также указывает на более позднее созревание, что может быть обусловлено их адаптацией к определённым климатическим условиям, но такой срок вегетации требует тщательного контроля за погодными условиями, особенно в регионах с коротким летом или нестабильными дождями.

Гибриды РОСС 199, КАЗ 3П 200, КАЗ ЛК 200 имели практически одинаковую продолжительность вегетационного периода (105 -107дней). Это оптимальный период для большинства климатических условий Казахстана, так как гибриды успевают развиваться до наступления холодов и обеспечивают стабильно высокие урожаи (Таблица 7).

Таблица 7. Продолжительность вегетационного периода

Гибрид	Продолжительность вегетационного периода (дней)	Полевая всхожесть (%)	Высота растений (м)
КАЗ ЗП 200	105	85	2.5
КАЗ ЛК 200	105	84	2.7
РОСС 199	107	88	3.0
Шаньси 6	110	80	2.0
Шаньси 9	115	82	2.0

Гибриды с более длительным вегетационным периодом (Шаньси 6, Шаньси 9) имеют преимущества в условиях продолжительного вегетационного сезона, однако их продолжительность созревания повышает риск воздействия погодных факторов. Гибриды с более коротким вегетационным периодом, как КАЗ ЗП 200, КАЗ ЛК 200 и РОСС 199 являются более предпочтительными в регионах с коротким летом или нестабильным климатом, где требуется быстрое созревание.

В ходе исследований установлено, что гибриды КАЗ ЗП 200 и КАЗ ЛК 200 имеют хорошие показатели полевой всхожести (85% и 83% соответственно), что делает их более надежными для посева в разных условиях, даже при наличии незначительных отклонений в погодных условиях. Эти показатели говорят о хорошей адаптации к местным условиям и способности к успешному укоренению.

Более низкие показатели полевой всхожести выявлены у гибридов Шаньси 6 и Шаньси 9-80% и 82% соответственно, что указывает на несколько меньшую устойчивость к определенным условиям почвы или погодным условиям в момент посева. Тем не менее, эти гибриды имеют высокие показатели по продолжительности вегетации и могут компенсировать это в других аспектах. Гибрид российской селекции РОСС 199 имеет самую высокую полевую всхожесть (88%) и обеспечивает более высокую вероятность успешного появления всходов, что делает их более устойчивыми при севе в сложных климатических или почвенных условиях.

Гибриды КАЗ ЗП 200 и КАЗ ЛК 200 имеют несколько ниже показатели, всхожести (85% и 84%), что может снизить их конкурентоспособность в неблагоприятных условиях.

Наибольшую высоту растений (3.0 м) демонстрирует РОСС 199, что характеризует его высокую биологическую активность и большой выход зеленой массы. Это также может быть связано с увеличенным фотосинтетическим потенциалом, что важно для получения высокого урожая. КАЗ ЛК 200 также имеет большую высоту (2.7 м), что также указывает на его способность к лучшему росту и развитию в условиях продолжительного периода вегетации.

Значительно уступает более высоким гибридам Шаньси 6 и Шаньси 9 оба гибрида формировали высоту растений 2.0. Эти значения ниже, чем у других исследуемых гибридов, но они могут быть более устойчивыми в условиях, где высокий рост может быть уязвим для ветра и других факторов, влияющих на урожайность.

По результатам исследований установлено, что наивысшая урожайность зеленой массы (23,2 т/га) была получена у гибрида РОСС 199, что делает его лидером по общей продуктивности. Это подтверждается его более высоким вегетационным периодом и способностью накапливать больше питательных веществ.

Отечественные гибриды КАЗ ЛК 200 и КАЗ ЗП 200 имеют умеренную урожайность зеленой массы (19, 7 и 19, 0 т/га), что является вполне хорошим результатом для местных условий Казахстана, особенно учитывая более короткий вегетационный период.

Гибриды китайской селекции Шаньси 6 и Шаньси 9 сформировали самую низкую урожайность по сравнению с другими гибридами (15,6 -15,8 т/га), разница с гибридом РОСС 199 составила больше 7 т/га (Таблица 8).

Таблица 8. Урожайность и продуктивность зеленой массы, среднее за три года

Гибрид	Ур-ть зеленой массы, т/га	Сухое вещ-во	Перевариваемый протеин, %	Выход кормовых единиц, кг/т	Сырой протеин, %	Обменная энергия, МДж/кг
КАЗ ЗП 200	19,7	28,4	9,7	160	10,6	11,2
КАЗ ЛК 200	19	28,2	9,3	170	10,4	11
РОСС 199	23,2	30,7	12, 1	190	12,1	12
Шаньси 6	15,6	27,8	9,1	143	10	10
Шаньси 9	15, 8	29	9	145	10	10,2

РОСС 199 имеет самый высокий перевариваемый протеин (12.1%), что делает его наиболее ценным для животноводства, так как это свидетельствует о его высокой питательной ценности и способности поддерживать рост животных. КАЗ ЛК 200 и КАЗ ЗП 200 имеют средние значения перевариваемого протеина (9,3-9,7%). Это отражает нормальное качество кормов для стандартного кормления, подходящее для регионов с менее интенсивным животноводством. Шаньси 6 и Шаньси 9 имеют немного более низкие показатели перевариваемого протеина (9,1-9,0%), что может указывать на то, что эти гибриды содержат несколько меньше белка, чем гибриды с более высокими результатами, хотя все еще являются довольно питательными.

Экономическая оценка рентабельности и качество силоса

Качество силоса напрямую влияет на его ценность как кормовой базы для скота, а, следовательно, и на экономическую эффективность производства. Для оценки качества были проанализированы ключевые показатели: содержание сухого вещества, протеина, клетчатки, углеводов и обменной энергии в силосе, полученном из разных сортов кукурузы.

В рамках экономической оценки рентабельности выращивания кукурузы на силос в Северо-Казахстанской области важно учитывать как затраты на производство, так и доходы от продажи силоса. Стоимость одной тонны силоса составляет 40000 тенге. Для расчета рентабельности используются данные о затратах на производство кукурузы на силос, урожайности и качества силоса, а также информации о доходах от его продажи [5]:

Таблица 9. Рентабельность Кукурузы на силос

Гибрид	Урожайность зеленой массы т/га	Затраты на производство, тенге/га	Доход от реализации, тенге/га	Рентабельность, %
КАЗ ЗП 200	19,7	234 000	788 000	328%
КАЗ ЛК 200	19	234 000	760 000	325%
РОСС 199	23,2	240 000	928 000	387%
Шаньси 6	15,6	222 000	624 000	281%
Шаньси 9	15,8	222 000	632 000	285%

Результаты исследования в условиях ТОО «Петерфельд Агро» показали, что РОСС 199 является наиболее продуктивным и экономически выгодным гибридом кукурузы для силоса. Урожайность зелёной массы составила 23,2 т/га, а рентабельность возделывания достигла 387%. Отечественные гибриды КАЗ ЗП 200 и КАЗ ЛК 200 обеспечили средние результаты с урожайностью 19,7 и 19,0 т/га и рентабельностью 325-328%, что позволяет использовать их как стабильно продуктивные гибриды в условиях хозяйства (таблица 9).

Наименее эффективными оказались гибриды китайской селекции Шаньси 6 и Шаньси 9, урожайность зеленой массы которых составила 15,6 т/га и 15,8 т/га соответственно, а рентабельность не превысила 281-285%.

Таким образом, экономическая эффективность и качество силоса напрямую зависят от выбора гибрида агротехнических мероприятий и агроклиматических условий региона.

Литература:

1. Сергеев Ф. Посевные площади кукурузы в Казахстане увеличились на 9,4% / Сергеев Ф. [Электронный ресурс] // Зерно Казахстана: [сайт]. — URL: <https://kazakh-zerno.net/167821-posevnyie-ploshhadi-pod-kukuruzu-v-kazahstane-vyrosli-na-9-4/> (дата обращения: 10.11.2024).
2. Суворова А. Селекция гибрида кукурузы / Суворова А. [Электронный ресурс] // Агро Инфо: [сайт]. — URL: <https://agroinfo.kz/vybor-gibrida-kukuruzu/> (дата обращения: 19.12.2024).
3. Лысакова Т.Н., Абилкаиров М.Ж., Дмитриев П.С. Особенности качественных свойств почв Кызылжарского района Северо-Казахстанской области. Вестник Северо-Казахстанского университета. М. Козыбаева. 2019;(4 (45)):58-63.
4. Д. Шпаара Требования кукурузы к климатическим и почвенным условиям / Д. Шпаара [Электронный ресурс] // АгроМаг: [сайт]. — URL: https://agromag.com/stat_id.php?id=442&utm_source (дата доступа: 10.11.2024).
5. Буянов С, Фисенко И. Рентабельность кукурузы во много раз превысила пшеницу / Буянов С., Фисенко И. [Электронный ресурс] // eldala.kz: [сайт]. — URL: <https://eldala.kz/specproekty/20154-rentabelnost-kukuruzu-v-razy-prevysila-pshenicu> (дата обращения: 19.12.2024).

References:

1. Sergeyev F. Posevnyye ploshchadi kukuruzy v Kazakhstane uvelichilis' na 9,4% / Sergeyev F. [Elektronnyy resurs] // Zerno Kazakhstan: [sayt]. — URL: <https://kazakh-zerno.net/167821-posevnyie-ploshhadi-pod-kukuruzu-v-kazahstane-vyrosli-na-9-4/> (data obrashcheniya: 10.11.2024).
2. Suvorova A. Seleksiya gibrida kukuruzy / Suvorova A. [Elektronnyy resurs] // Agro Info: [sayt]. — URL: <https://agroinfo.kz/vybor-gibrida-kukuruzu/> (data obrashcheniya: 19.12.2024).
3. Lysakova T.N., Abilkairov M.ZH., Dmitriyev P.S. Osobennosti kachestvennykh svoystv pochv Kyzylzharskogo rayona Severo-Kazakhstanskoy oblasti. Vestnik Severo-Kazakhstanskogo universiteta. M. Kozybayeva. 2019;(4 (45)):58-63.
4. D. Shpaara Trebovaniya kukuruzy k klimaticheskim i pochvennym usloviyam / D. Shpaara [Elektronnyy resurs] // AgroMag: [sayt]. — URL: https://agromag.com/stat_id.php?id=442&utm_source (data dostupa: 10.11.2024).
5. Buyanov S, Fisenko I. Rentabel'nost' kukuruzy vo mnogo raz prevysila pshenitsu / Buyanov S, Fisenko I. [Elektronnyy resurs] // eldala.kz: [sayt]. — URL: <https://eldala.kz/specproekty/20154-rentabelnost-kukuruzu-v-razy-prevysila-pshenicu> (data obrashcheniya: 19.12.2024).

Information about the authors:

Shayakhmetova A.S. – corresponding author, dean of the Faculty of Agrotechnology, Candidate of agricultural sciences, associate professor; Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: altyn.sh@mail.ru;

Madiev M.A. – 2nd-year master's student of the «Agronomy» educational program, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: madishkagopro@gmail.com.

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ /
TECHNICAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-158-167

ӘОЖ 620.179.18

ҒТАМА 27.35.33

**ДЕФОРМАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ОПТИКАЛЫҚ ТАЛШЫҚТАҒЫ ОПТИКАЛЫҚ-
МЕХАНИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ ФИЗИКА-МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІ**

Аубакирова Б.Б.^{1*}, Мехтиев А.Д.², Алькина А.Д.², Аймагамбетова Р.Ж.³

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

²*Қарағанды техникалық Әбілқас Сағынов атындағы университеті,
Қарағанды, Қазақстан*

³*Қазақстан Республикасы Сауда және интеграция министрлігі Техникалық реттеу
және метрология комитетінің Қазақстан стандарттау және метрология
институты, Астана, Қазақстан*

**Хат-хабар үшін автор: aubakirova_68@mail.ru*

Аңдатпа

Бұл мақалада бірегей және техникалық тұрғыдан күрделі ғимараттар мен құрылыстардың салынуы, қауіпсіздікке және техникалық-экономикалық тәуекелдерге қойылатын талаптардың жоғарылауымен байланысты болғандықтан, бұл объектілерге ғылыми-техникалық қолдау көрсету қажет екені талқыланады.

Негізі геометриялық және толқындық оптиканың, физика саласының белгілі заңдары, сондай-ақ жарық толқынының оптикалық талшықпен өзара әрекеттесуіне байланысты оптикалық-электрлік процестердің феноменологиялық теориясы болып табылады.

Кілт сөздер: физика-математикалық модельдің қасиеттері, оптикалық талшық(ОТ), оптикалық талшықтың сынуы, Гук заңы.

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В ОПТИЧЕСКОМ ВОЛОКНЕ ПРИ ЕГО ДЕФОРМАЦИИ**

Аубакирова Б.Б.^{1*}, Мехтиев А.Д.², Алькина А.Д.², Аймагамбетова Р.Ж.³

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

²*Қарағандың техникалық университеті Абылқаса Сағинова
Қарағанда, Казахстан*

³*Казахстанский институт стандартизации и метрологии Комитета технического
регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции РК
Астана, Казахстан*

**Автор для корреспонденции: aubakirova_68@mail.ru*

Аннотация

Данная статья посвящена строительству уникальных и технически сложных зданий и сооружений, что связано с повышенными требованиями по словам к безопасности и технико-экономическими рисками, требующими научно-технического сопровождения этих объектов.

Основой являются известные законы геометрической и волновой оптики, а также феноменологическая теория по словам ученого оптико-электрических процессов, связанных со взаимодействием световой волны с оптическим волокном.

Ключевые слова: свойств физико-математическая модель, оптическое волокно (ОВ), коэффициент преломления, деформация.

PHYSICAL AND MATHEMATICAL MODEL OF OPTICAL-MECHANICAL PROCESSES IN AN OPTICAL FIBER DURING ITS DEFORMATION

Aubakirova B.B.^{1*}, Mekhtiyev A.D.², Alkina A.D.², Aimagambetova R.Zh.³

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

²*Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, Kazakhstan*

³*Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology of the Committee for Technical
Regulation and Metrology of the Ministry of Trade and Integration of the Republic
of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan*

**Corresponding author: aubakirova_68@mail.ru*

Abstract

This article is devoted to the construction of unique and technically complex buildings and structures, which is associated with increased requirements in the words of for safety and technical and economic risks that require scientific and technical support for these objects.

The basis is the well-known laws of geometric and wave optics, as well as the phenomenological theory in the words of the scientist of optical-electrical processes associated with the interaction of a light wave with an optical fiber.

Keywords: properties of the physical and mathematical model, optical fiber (OF), refraction of OF, Hooke's law.

Введение

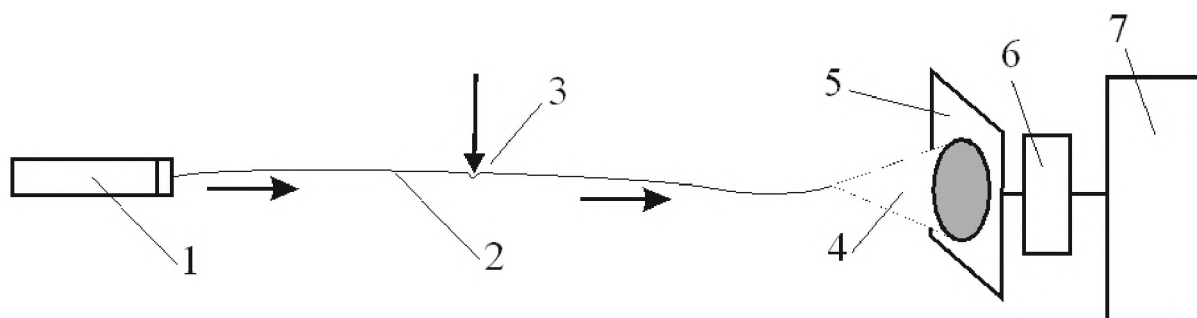
Бақылау-өлшеу құрылғылары мен аспаптары (датчиктер, КОМПЬЮТЕРГЕ арналған бағдарламалық-аппараттық қамтамасыз ету элементтері, датчиктер және т.б.) және соңғы 10-15 жылда талшықты-оптикалық материалдарға (ОМ) негізделген автоматтандырылған жылдам әрекет ететін функционалдық элементтер мен схемалардың көмегімен технологиялық мониторинг жүйелері қазіргі заманғы өнеркәсіптің бірқатар салалары үшін айтарлықтай қолданбалы ғылыми және техникалық қызығушылық тудырады (лазерлік техника; микроэлектроника және радиоэлектроника; тау-кен технологиялары және металлургия; бұзбайтын бақылау технологиялары және материалдардың кедергісі; машина жасау, әуе құрылысы және зымыран құрылысы және т.б.), ең алдымен, ұзақ ауқымды объектілердің (платиналар, көпірлер, үйінділер, тау-кен кен орындарының) техникалық жай-күйін (деформациялар мен механикалық кернеулер параметрлерін) бақылау кезінде жоғары дәлдіктегі электрондық өлшеу нәтижелерін (көбінесе нақты уақыт режимінде және қашықтан қол жеткізумен) сапалы ұйымдастыру тұрғысынан мансап және т.б.) [1]. Осындай ғалымдардың дәріптері бойынша (Семенов А.С.) [3] Талшықты-оптикалық бақылау-өлшеу жүйелерінің артықшылықтары бұрыннан белгілі: оларға электромагниттік кедергілер (Шу) әсер етпейді; олар жоғары электрофизикалық (сызықтық емес релаксациялық поляризация және өткізгіштік), оптикалық (сызықтық емес электро-оптикалық құбылыстар) және метрологиялық сипаттамаларға ие; үлестірілген және квази-үлестірілген сезімталдыққа ие; жарылғыш ортада жұмыс істей алады; өлшеу арналары айтарлықтай ұзындыққа ие, талшықты-

оптикалық өткізгіштердің құны мысқа қарағанда төмен; жыл сайын оптикалық талшықтың құны төмендейді және оның қасиеттері жақсарады.

Ашық әдіспен мәрмәр өндіру қауіпсіздігін арттыру саласында айтарлықтай елеулі ғылыми жұмыс жүргізілді [6]. Талшықты-оптикалық датчиктер әртүрлі салаларда, атап айтқанда деформация мен механикалық кернеулерді өлшеу үшін кеңінен қолданылады [7]. Бұл мақалада оны жасау үшін белгілі теориялық негіздер қолданылады оптикалық талшықтағы оптикалық-механикалық процестердің физика-математикалық моделі оның деформациясы кезінде [8, 9]. Датчиктердің әртүрлі түрлерін құрудың теориялық негіздері жеткілікті [10, 11], бірақ темірбетон сәулесінің ішінде орналасқан оптикалық талшықтың деформациясын бақылаудың шешілмеген мәселелері бар. Әртүрлі физикалық параметрлерді өлшеу үшін оптикалық талшықты қарастыратын бірқатар ғылыми жұмыстар бар, сонымен қатар зерттеудің теориялық бөлігі [12, 13] ұсынылған, бірақ оның деформациясы кезінде оптикалық талшық арқылы өтетін оптикалық толқынның қасиеттерінің өзгеруі толық қарастырылмаған. Мысалы, авторлар оптикалық талшық температурасының өзгеруін есепке алмады, бұл өлшеу дәлдігін төмендететін немесе бақылау жүйесін бұзатын кедергілерді тудырады. Ұсынылған схема үшін маңызды мәселе-бір режимді талшық температураның әсеріне өте сезімтал. Қоршаған орта температурасының $0,5^{\circ}\text{C}$ өзгеруі жарық толқынының ОВ ішінде таралу фазасының өзгеруіне әкеледі, нәтижесінде кедергілер пайда болады және алынған өлшеу деректері бұрмаланады. [14, 15] мақалаларында оптикалық талшықтың деформациясы кезінде талшықты-оптикалық датчиктердің жұмысының теориялық негізі көрсетілген. Бұл мақалада оптикалық талшықтағы оптикалық-механикалық процестердің физика-математикалық моделін деформациялау кезінде, оптикалық талшық темірбетон сәулесінің ішінде болған кезде дамытудың теориялық негізін дамыту ұсынылған. Оптикалық-механикалық процестердің физика-математикалық моделі монолитті темірбетон фундаменттерінің техникалық жағдайын бақылау үшін құрылыс саласында қолдануға болатын талшықты-оптикалық датчиктерді одан әрі дамыту үшін қажет.

Зерттеу материалдары мен әдістері

1-суретте сенсор ретінде пайдалануға болатын оптикалық талшықтың жұмысының мәнін түсіндіретін жеңілдетілген құрылымдық диаграмма көрсетілген. Егер оптикалық талшық монолитті темірбетон іргетастарының ішіне орналастырылса, онда оның деформациясын бақылауға болады. Жұмыстың мәнін осылай түсіндіруге болады, импульстік режимде жұмыс істейтін когерентті жартылай өткізгіш лазер 1 сәулелену көзі ретінде қолданылады. Сезімтал сенсор 2 ретінде $9/125$ мкм өзегі мен қабығының өлшемдері бар бір режимді оптикалық талшық қолданылады. Механикалық әсер ету орнында 3 микро иілу пайда болады, ал ОВ бойымен таралатын жарық толқынының оптикалық қуатының жоғалуы артады. Талшықтан шыққан кезде фотосезімтал теледидар матрицасының сезімтал бетіне түсетін 4 сәуле пайда болады, оның бетінде жарық дақтары пайда болады. Әрі қарай, жарық толқындары электр сигналына айналады және 7 дербес компьютерге қосылған 6 сигналды өңдеу құрылғысына түседі. Оптикалық талшыққа механикалық әсер ету кезінде фотоэластикалық әсер пайда болады және қабық пен өзек арасындағы сыну коэффициенті өзгереді. Бұл жарық қасиеттерінің өзгеруіне және қосымша шығындардың өсуіне әкеледі, атап айтқанда жарық толқыны режимінің фазасы және оның қарқындылығы. Жарық нүктесінің барлық өзгерістері теледидар матрицасымен бекітіліп, түрлендіргіш арқылы сигналды өңдеу құрылғысына беріледі.



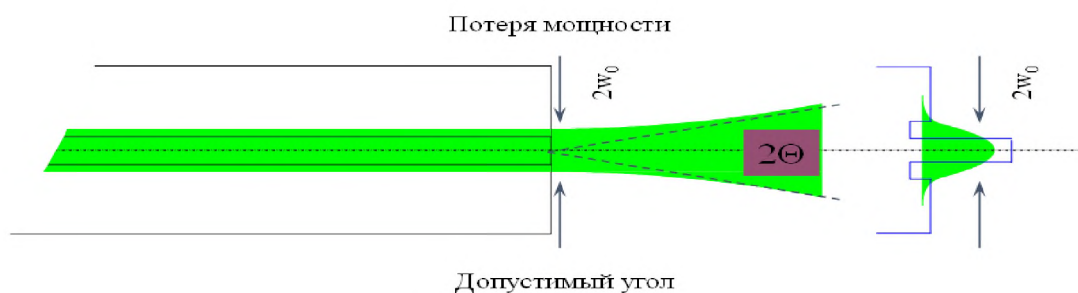
Сурет 1. Жеңілдетілген құрылымдық схема [1]

Маңызды мәселе-кездейсоқ тербелістерді анықтауға, сондай-ақ Шу жоғарылаған кезде бастапқы "нөл" параметрлерін динамикалық түрде өзгертуге мүмкіндік беретін температуралық кедергілер мен шуды бақылаудың қолданылатын әдісі. Оптикалық сәуленің ОТ-тан шығу профилін қарастыру қажет (сурет 2). Жарық көзінен сәуленің енуіне арналған сандық апертураны өрнек арқылы көрсетуге болады:

$$NA = \sin Q = (n_2^2 - n_1^2)^{0.5} = 1/pW_0.$$

Мына мәнді қабылдаймыз $NA=0,17$ и $Q=9,8^\circ$.

ОТ қабығы тығыздығы төмен шыныдан жасалғандықтан және оның өзегі тығыздығы жоғары шыныдан жасалғандықтан, сыну көрсеткіштері $n_1 < n_2$, а шарттарына сәйкес келуі керек, ал түсу және сыну бұрыштары $\alpha_{in} = \alpha_{out}$ тең болады. Бұл жағдайда сыну көрсеткіштері $n_1 = 1,4570$ және $n_2 = 1,4625$. ОВ жарық сәулесінің толық ішкі шағылысуымен жұмыс істейді, ол екі ортаның шекарасынан шықпай-ақ оның өзегіне таралады.



Сурет 2. ОТ шығысындағы жарық нүктесінің сатылы профилі және сәулелену көзінің спектрлік сипаттамасы [2].

Гаусстың таралу заңына бағынатын профиль қалыптасты. Теледидар матрицасының бетіне түсетін жарық нүктесінің өзінде өте көп шу бар, сондықтан бір режимді талшыққа ауысу айтарлықтай қиындықтарды тудырады. Көлденең Деформацияланатын сәуленің осі бойында орналасқан α_0 бұрышы болған жағдайда, толқынның электромагниттік өрісі қуатының көлемдік тығыздығын бөлу, ол жарық толқыны деформацияға ұшыраған ОТ соңында орнатылған фото қабылдағыштың бетіне түскенде пайда болады, бұл жағдайда талшық арқылы берілетін оптикалық қуаттың жоғалуы болады, өйткені микро иілу пайда болады және қосымша иілу пайда болады шығындар.

Бұл мақалада оптикалық талшықтағы оптикалық процестердің физика-математикалық моделінің сызықтық емес қасиеттерінің теориялық негіздемесі ұсынылады. Біздің отандық ғалымдардың да (Мехтиев А.Д., Юрченко А.В.) теориялық ұсыныстары бар [3]. Бұл процестер толқын параметрлерінің (қарқындылығы, толқын жиілігі және т.б.) және температураның кең ауқымындағы барлық деформацияларды ескере отырып, жарық толқынының оптикалық талшық өзегінде таралуымен байланысты. Теориялық негіздер геометриялық және толқындық оптиканың белгілі заңдарына, сондай-ақ жарық толқынының оптикалық талшықпен өзара әрекеттесуіне байланысты оптикалық-электрлік процестердің феноменологиялық теориясына сүйенеді. Ұсынылған теориялық пайымдаулар үздіксіз ортаның электродинамикасы мен жарықтың классикалық толқындық теориясының заңдары шеңберінде қарастырылады.

Вакуумда (ауада) таралатын жарық толқынының электромагниттік өрісі келесідей өрнектелетіні белгілі

$$k_0 = \frac{\omega}{c}, k_0 = \frac{2\pi}{\lambda_0}, \omega = (\vec{k}_0 \vec{c}) \equiv k_0 c.$$

Бұл өрнектер жалпыланған классикалық Даламбер толқындық теңдеуінің көмегімен шешіледі:

$$\vec{\nabla}^2 \vec{u} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2} = 0 \text{ түрінде } \vec{u}_g = \vec{u}_{0g} \cdot \exp(i\omega t - (\vec{k}_0 \vec{r})).$$

$$k = \omega / v, k = 2\pi/\lambda, \omega = (k v v v) \equiv, \text{ or}$$

ОТ-тың толқындық параметрлердің мәндерінде $k = \frac{\omega}{v}, k = \frac{2\pi}{\lambda}, \omega = (\vec{k} \vec{v}) \equiv kv$, ОТ-тың сыну көрсеткішімен

$$n = \frac{c}{v} = \frac{k}{k_0} \geq 1, n = \sqrt{\varepsilon \mu}, c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}.$$

Даламбер толқындық теңдеуі төменде келтірілген:

$$\vec{\nabla}^2 \vec{u} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2} = 0, \text{ осылайша } \vec{u} = \vec{u}_0 \cdot \exp(i\omega t - (\vec{k} \vec{r})),$$

$$\text{где } \frac{1}{v} = \frac{k}{k_0 c} = \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon \mu}, v = \frac{k_0 c}{k} = \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon \mu}.$$

Оптикалық диапазонның электромагниттік толқынының фазасы, ол белгілі бір бұрышпен түседі θ оның соңынан бастап ОТ бетіне келесі тәуелділікпен орнатылады $\phi_0 = (\vec{k}_0 \vec{r}) = \frac{\omega}{c^2} (\vec{c} \vec{r})$, ал толқындардың сынуы ОТ ішінде жазылады

$$\phi = (\vec{k} \vec{r}) = \frac{\omega}{v^2} (\vec{v} \vec{r}).$$

Бұл толқындардың фазалық айырмашылығы пайда болады.

$$\phi - \phi_0 = \frac{\omega}{c^2} (n \cos \psi - 1) (\vec{c} \vec{r}).$$

Сынған толқынның ОТ бетіне түсетін бастапқы бағыттан ауытқу бұрышы

$$\psi = \theta - \gamma.$$

Өрнекті қолдану $\cos \psi = \frac{\cos \theta \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta} + \sin^2 \theta}{n}$, соңғы теңдеуді шығарайық

$$\phi - \phi_0 = \frac{\omega}{c} (\cos \theta \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta} + \sin^2 \theta - 1) (\vec{\tau}_0 \vec{r}). \quad (1)$$

(1) бірлік векторының бағыты $\vec{\tau}_0$ жылдамдық векторының бағыты бойынша $\vec{c}$ және сәйкесінше толқындық вектордың бағыты бойынша таңдалады $k_0 = \frac{\omega}{c}$ қашан талшық бетіне түсетін толқындар $\vec{c} = c \vec{\tau}_0$ және теңдік орындалады

$$\phi - \phi_0 = \frac{\omega}{c} (n \cos \psi - 1) (\vec{\tau}_0 \vec{r}),$$

сәйкестік қай жерде қолданылады $\cos \psi = \frac{\cos \theta \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta} + \sin^2 \theta}{n}$.

Сынған және түскен сәулелердің айырмашылығын анықтайық:

$$\delta x = dtg \gamma = \frac{d \sin \theta}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}},$$

бұда d – талшықты-оптикалық үлгінің қалыңдығы (диаметрі) (талшықты-оптикалық желі кабелінің фрагменті).

Содан кейін түскен және сынған толқын арасындағы фазалық айырмашылық келесідей болады

$$\phi - \phi_0 = \frac{\omega}{c} \frac{d \sin \theta}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}}. \quad (2)$$

(1), (2) өрнектер мен қабылданған белгілердің тіркесімінде $u = \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}$ біз ОТ-тың сыну көрсеткішін есептеуге мүмкіндік беретін теңдеу жасаймыз

$$u^2 - u \cos \theta - \frac{d \operatorname{tg} \theta}{(\vec{r}_0 \vec{r})} = 0,$$

$$u_{1,2} = \frac{\cos \theta \mp \sqrt{\cos^2 \theta + \frac{4 d \operatorname{tg} \theta}{r \cos \alpha}}}{2}. \quad (3)$$

(3) теңдеудің нақты түбірлерінің алынған сандық мәндерін және n ақырлы мәнін талдау нәтижесіне байланысты $u_{1,2}$ мәндерінің біреуі ғана анықталады.

Оптикалық диапазонның электромагниттік толқынының ОТ-пен өзара әрекеттесу процестерін қарастырыңыз

$$\vec{u} = \vec{u}_0 \cdot \exp(i\omega t - (\vec{k} \vec{r})) = \vec{u}_\omega(t) \vec{u}_{\vec{k}}(\vec{r}).$$

ОВ диэлектрик ретінде жіктелуі мүмкін

$$\vec{\nabla}^2 \vec{u}_{\vec{k}} + \vec{k}^2 \vec{u}_{\vec{k}} = 0.$$

Өлшемсіз айнымалыға көшейік $\xi = \frac{\vec{r}}{a}$,

$$\frac{\partial^2 \vec{u}_{\vec{k}}}{\partial \xi^2} + (\vec{k} a)^2 \vec{u}_{\vec{k}} = 0.$$

Пайда болған оптикалық әсерлер кеңістіктік аймақта, өлшемдері бойынша а торының тұрақтысымен, оптикалық спектрдің толқын ұзындығының кең диапазонында жүреді деген шарт қабылдануы керек. Оптикалық диапазонды ескере отырып

$$(\vec{k} a) \approx \frac{2\pi a}{\lambda} \ll 1 \text{ және сәйкесінше } (\vec{k} \vec{r}) = \frac{2\pi(\vec{v} \vec{r})}{\lambda v} = \frac{2\pi r}{\lambda} \cos \alpha \ll 1,$$

жарық толқынының электрлік және магниттік компонентін білдірейік

$$\vec{E} \cong \vec{E}_0 \cdot \exp(i\omega t),$$

$$\vec{H} \cong \vec{H}_0 \cdot \exp(i\omega t).$$

Электр өрісіне байланысты тоысу тогының тығыздығын келесі өрнек арқылы көрсетуге болады:

$$\vec{j}(t) = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} = i\omega \varepsilon_0 \varepsilon_\infty \vec{E} \left(t \frac{\partial \vec{P}_{rp}(t)}{\partial t} \right),$$

мұндағы ε_∞ – талшықты материалдың күрделі диэлектрлік өткізгіштігінің (КДП) индукциялық (жоғары жиілікті) компоненті.

Біз талшықтағы электромагниттік толқынның электр өрісі қуатының көлемдік тығыздығын келесі ақпаратты қолдана отырып есептейміз [1-11], және өрнек құрастырайық:

$$P_{\partial vt} = \langle \operatorname{Re}(\vec{E}(t) \times \operatorname{Im}(\vec{j}(t))) \rangle \approx \frac{1}{2} \omega \varepsilon_0 \varepsilon_\infty \vec{E}_0^2. \quad (4)$$

Магниттік емес ОТ материалында таралатын оптикалық диапазондағы толқынның магнит өрісі қуатының көлемдік тығыздығын шамамен теңдіктерді қолдана отырып анықтаймыз

$$\vec{H} = \vec{H}_0 \cdot \exp(i\omega t - \vec{k}\vec{r}) \approx \vec{H}_0 \cdot \exp(i\omega t), \vec{B}(\vec{r}_0).$$

Теңдеудің соңғы түрі, келесі:

$$P_{mvt} = \left\langle \operatorname{Re}[\vec{H}(t)] \operatorname{Im} \left[\frac{\partial \vec{B}(t)}{\partial t} \right] \right\rangle \approx \frac{1}{2} \omega \mu_0 \vec{H}_0^2. \quad (5)$$

Сәйкестікті ескере отырып біз оптикалық толқынның электромагниттік өрісі қуатының көлемдік тығыздығын орнатамыз

$$\mu_0 \vec{H}_0^2 = \varepsilon_0 \varepsilon_\infty \vec{E}_0^2, \text{ осы көріністе } P_{vt} = P_{\partial vt} + P_{mvt} \approx \omega \varepsilon_0 \varepsilon_\infty \vec{E}_0^2.$$

Электромагниттік толқынның қарқындылығын қарастырыңыз

$$I = \left\langle \operatorname{Re}[\vec{E}(t)] \operatorname{Im}[\vec{H}(t)] \right\rangle \approx \frac{1}{2} |\vec{E}_0| |\vec{H}_0| \text{ түрінде } I \approx \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\varepsilon_0 \varepsilon_\infty}{\mu_0}} \vec{E}_0^2.$$

Толқынның электромагниттік өрісі қуатының көлемдік тығыздығының таралуы толқын векторы мен фотодетектордың бетіне қалыпты арасындағы α_0 , бұрышын ескере отырып алынды, өйткені жарық нүктесінің қарқындылығының барлық өзгерістерін бақылайтын фотоқабылдағыш орнатылады. Жарық дақтарын белгілі деп жіктеуге болады Пуассон дақтары [14] (Юрченко А.В.) қарасақ болады. ОТ-қа механикалық әсер ету кезінде дақтың параметрлері өзгереді және ең алдымен қарқындылығы өзгереді.

(3) өрнегінің көмегімен орындалады. ζ_0 иондық-молекулалық химиялық байланыстардағы босаңсытқыштарды белсендірудің көптеген әртүрлі сипаттамалық молекулалық параметрлерін білдіретін параметр: тепе-теңдік жағдайына жақын иондардың меншікті тербелістерінің жиілігі (кристалдық тор түйіндерінде локализацияланған); иондар үшін ықтимал тосқауылдың ені және т.б.) және құрылым параметрлері (талшықты-оптикалық үлгінің физика-химиялық қасиеттері мен түріне және кристалдық құрылымының геометриясына байланысты).

α_0 бұрыштары бойынша орташалауды жасайық

$$\langle P_{vt}(\zeta_0; \omega; T; d; \theta; \alpha_0) \rangle = \frac{\omega}{c\pi} \int_0^\pi I(\alpha_0) n_\infty(\zeta_0; \omega; T; d; \theta; \alpha_0) d\alpha_0. \quad (7)$$

Біз деформациялардың өлшемсіз шағын параметрлері бойынша толқулар теориясының нөлдік жуықтауын колданамыз $\frac{\delta d}{d}, \frac{\delta(\vec{r}_0 \vec{r})}{(\vec{r}_0 \vec{r})_0} = \frac{(\delta \alpha)^2}{2}$ өрнекте (2)

Бұл фотодетектордың бетіне түсетін және талданатын толқынның электромагниттік өрісі қуатының өлшенетін көлемдік тығыздығының мәнін теориялық есептеуге мүмкіндік береді.

Оптикалық сигналдың таралу жағдайларының оның қуатына әсерін қарастырыңыз.

$$I(\alpha_0) = I_0(r) \times \left(\frac{\sin \alpha_0}{\alpha_0} \right)^2. \quad (8)$$

ОВ көлденең монолитті темірбетон Арқалықта нақтыланған жүктемелермен болған кезде ерекше жағдайды қарастырыңыз, ал әсер сәуленің ортасында жүзеге асырылды. Гук заңын ескере отырып, көлденең монолитті темірбетон сәулесінде серпімді емес деформация процесін математикалық модельдеуді, төртінші дәрежелі мүшеге дейін есептеу дәлдігін орындайық. Кернеулі деформацияланған сәуле денесінің потенциалдық энергиясынмещысулар бойынша ыдыратамыз $U(x) \approx \frac{kx^2}{2} + \frac{\beta x^4}{4}$.

$$\beta = \frac{k\beta_V}{l^2}, k = \frac{ES}{l}, \beta = \frac{ES\beta_V}{l^3} = \frac{k\beta_V}{l^2},$$

мұндағы E — материаладың Юнга модулы.

Салыстырмалы көлемдік кеңею коэффициенті $\beta_V = \mu \varepsilon_{||}^2$,

мұндағы $\varepsilon_{||} = \frac{\Delta l}{l}$ — салыстырмалы бойлық ұзарту (немесе қысу),

$\mu = \frac{\beta_V}{\varepsilon_{||}^2}$ – параметрді ескере отырып есептелетін Пуассон коэффициенті

$$\beta_V = \frac{\Delta V}{V}.$$

Қабылдау $\beta_V = \frac{\Delta S \Delta l}{S l} = \varepsilon_{\perp} \varepsilon_{||}$, где $\varepsilon_{\perp} = \frac{\Delta S}{S}$ – салыстырмалы көлденең кеңею (ұзарту немесе қысу), аламыз $\mu = \frac{\varepsilon_{\perp}}{\varepsilon_{||}}$.

Өрнек негізінде $\varepsilon_{||} = \frac{\Delta l}{l}$, $\varepsilon_{\perp} = \frac{\Delta S}{S}$ жазамыз $\mu = \frac{l \Delta S}{S \Delta l}$, оптикалық талшықтың көлденең қимасы дөңгелек.

Гук заңынан кішігірім ауытқу аймағында $\beta l^2 = k \beta_V \ll k \varepsilon_{||}^2$, немесе $\beta_V \ll \varepsilon_{||}^2$, с ескере отырып, $\beta_V = \varepsilon_{\perp} \varepsilon_{||}$, бізде $\varepsilon_{\perp} \ll \varepsilon_{||}$, $\frac{\varepsilon_{\perp}}{\varepsilon_{||}} \ll 1$, ге тең бұл $\mu \ll 1$, жуықтауына өтуге мүмкіндік береді және осы негізде $U(x) \approx \frac{k x_{||}^2}{2}$, шекті орын ауыстыру шартынан $mg \Delta l = \frac{k(\Delta l)^2}{2}$ біз абсолютті бойлық ұзартуды аламыз (немесе қысу)

$$\Delta l = \frac{2mg}{k} = \frac{2mg l}{ES}, \quad (9)$$

мұнда $S = \pi r_1^2$ – массасы m деформацияланбаған сәуленің көлденең қимасының ауданы. Математикалық өрнектерді қолдана отырып, біз аламыз

$$\mu = ES \frac{\left| \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 - 1 \right|}{2mg} = \frac{E \pi r_1^2 \left| \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 - 1 \right|}{2mg}. \quad (10)$$

Пуассон коэффициенті (12) әр түрлі болуы мүмкін бойлық кеңею жағдайлары үшін $r_2 > r_1$,

$$r_2 = r_1 \sqrt{1 + \frac{2mg\mu}{E \pi r_1^2}} \quad (11)$$

немесе қысу $r_2 < r_1$, егерде

$$r_2 = r_1 \sqrt{1 - \frac{2mg\mu}{E \pi r_1^2}}. \quad (12)$$

Абсолютті және салыстырмалы көлденең ұзарту мен қысудың соңғы өрнегі келесі жалпыланған формула болады

$$r_2 - r_1 = r_1 \left(\sqrt{1 + \frac{2mg\mu}{E \pi r_1^2}} - 1 \right), \quad \frac{r_2 - r_1}{r_1} = \sqrt{1 + \frac{2mg\mu}{E \pi r_1^2}} - 1, \quad (13)$$

$$r_2 - r_1 = r_1 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mg\mu}{E \pi r_1^2}} \right), \quad \frac{r_2 - r_1}{r_1} = 1 - \sqrt{1 - \frac{2mg\mu}{E \pi r_1^2}} \quad (14)$$

Зерттеу нәтижелері

Гаусстың таралу заңына бағынатын профиль қалыптасты. Теледидар матрицасының бетіне түсетін жарық нүктесінің өзінде өте көп шу бар, сондықтан бір режимді талшыққа ауысу айтарлықтай қиындықтарды тудырады.

Сәуленің деформациясын қуаттың жоғалуы арқылы басқаруға болады. Нақтыланған жүктемелері бар көлденең немесе тік монолитті темірбетон сәулесінің денесіне орналастырылған лазерлік сәулелену көзінен пайда болған оптикалық толқынның параметрлерін басқаруға арналған соңғы өрнектерді екі өрнек арқылы ұсынуға болады.

Арқалық пен оптикалық талшықта деформациясы болмаған кезде

$$P_{Vt}(\zeta_0^{(0)}; \omega; T; l_1; r_1; \theta; \alpha_0) = 2 \frac{\omega I_0(r)}{c \pi} \int_0^\pi \left(\frac{\sin \alpha_0}{\alpha_0} \right)^2 n_\infty(\zeta_0^{(0)}; \omega; T; l_1; r_1; \theta; \alpha_0) d\alpha_0. \quad (15)$$

Арқалық пен оптикалық талшықта деформациясы болған кезде

$$P_{vt}(\zeta_0^{(1)}; \omega; T; l_2; r_2; \theta; \alpha_0) = 2 \frac{\omega l_0(r)}{c\pi} \int_0^\pi \left(\frac{\sin \alpha_0}{\alpha_0} \right)^2 n_\infty(\zeta_0^{(1)}; \omega; T; l_2; r_2; \theta; \alpha_0) d\alpha_0. \quad (16)$$

Қорытындылар

Сыртқы жарық сигналын визуалды сигналға айналдыру процестерінің физика-математикалық моделі жасалды, бұл кванттық толқындық оптика әдістерін қолдана отырып, монолитті темірбетон конструкцияларында және сыртқы жүктемелердің әсерінен кеңейтілген объектілерде әртүрлі ақаулардың пайда болу процесін түсіндіруге мүмкіндік береді. Алынған өрнектер жарықтың сыну көрсеткіштерінің темірбетон конструкциясының жүктемесіне тәуелділігін талдау арқылы деформацияланған темірбетон конструкциясындағы жарық сигналының қарқындылығының шамасына байланысты құрылымға жүктемені есептеуге мүмкіндік береді.

Литература:

1. Ликумович Л.Б. Волоконно-оптические интерферометрические измерения. Монография. - СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2007. - 110 с.
2. Кульчин Ю.Н., Каменев О.Т., Петров Ю.С., Колчинский В.А. Волоконно-оптические интерферометрические приемники слабых сейсмосигналов. Вестник: ДВО РАН. 2016. № 4, с.56-59
3. Семенов А.С., Волоконно-оптические датчики. Три десятилетия развития (Ю.Н. Кульчин. “Распределенные волоконно-оптические измерительные системы” (М.: Физматлит, 2001)), Квантовая электроника, 2002, том 32, номер 8, 751
4. A.D. Mekhtiyev, M.Yu. Narkevich, Y.G. Neshina, A.K. Kozhas, R.Zh. Aimagambetova, B.B. Aubakirova, Y.Zh. Sarsikayev. Fiber optics based system of monitoring load-bearing building structures. Magazine of Civil Engineering. 2023. 123(7). Article No. 12301. DOI: 10.34910/MCE.123.1.
5. A. Mekhtiyev, Ye. Neshina, A. Kozhas, B. Aubakirova, R. Aimagambetova, Sh. Toleubayeva, A. Tleubayeva. Monitoring reinforced concrete building structure technical conditions based on the use of quasi-distributed Fiber-optic sensors. International Journal of GEOMATE, Sept. 2022, Vol.23, Issue 97, pp.154-162.
6. Yugay V., Mekhtiyev A., Neshina Y. Aubakirova B., Aimagambetova R., Kozhas A., Alkina A., Musagazhinov M., Kovtun A. Design of an information-measuring system for monitoring deformation and displacement of rock massif layers based on fiber-optic. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 6 (5 (114)), 2021. Pp. 12–27. (Scopus 48) doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.244897>

References:

1. Liokumovich L.B. Fiber-optic interferometric measurements. Monograph. - SPb.: Publishing house of the Polytechnic University, 2007. - 110 p.
2. Kulchin Yu.N., Kamenev O.T., Petrov Yu.S., Kolchinsky V.A. Fiber-optic interferometric receivers of weak seismic signals. Bulletin: Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. 2016. No. 4, pp. 56-59.
3. Semenov A.S., Fiber-optic sensors. Three decades of development (Yu.N. Kulchin. “Distributed fiber-optic measuring systems” (Moscow: Fizmatlit, 2001)), Quantum Electronics, 2002, Vol. 32, No. 8, 751.
4. A.D. Mekhtiyev, M.Yu. Narkevich, Y.G. Neshina, A.K. Kozhas, R.Zh. Aimagambetova, B.B. Aubakirova, Y.Zh. Sarsikayev. Fiber optics based system of monitoring load-bearing building structures. Magazine of Civil Engineering. 2023. 123(7). Article No. 12301. DOI: 10.34910/MCE.123.1.
5. A. Mekhtiyev, Ye. Neshina, A. Kozhas, B. Aubakirova, R. Aimagambetova, Sh. Toleubayeva, A. Tleubayeva. Monitoring reinforced concrete building structure technical conditions based on the use of quasi-distributed Fiber-optic sensors. International Journal of GEOMATE, Sept. 2022, Vol.23, Issue 97, pp.154-162.
6. Yugay V., Mekhtiyev A., Neshina Y. Aubakirova B., Aimagambetova R., Kozhas A., Alkina A., Musagazhinov M., Kovtun A. Design of an information-measuring system for monitoring deformation and

displacement of rock massif layers based on fiber-optic. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 6 (5 (114)), 2021. Pp. 12–27. (Scopus 48) doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.244897>

Information about the authors:

Aubakirova B.B. – corresponding author, senior lecturer, «Building and design» chair, master, academician of the international academy of informatization, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: aubakirova_68@mail.ru;

Mekhtiyev A.D. – candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, Kazakhstan; email: barton.kz@mail.ru;

Alkina A.D. – candidate of Technical Sciences, PhD, Energy Systems Department, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, Kazakhstan; email: alika_1308@mail.ru;

Aimagambetova R.Zh. – candidate of Technical Sciences, Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology of the Committee for Technical Regulation and Metrology of the Ministry of Trade and Integration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan; email: rauwan2012@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-168-175

УДК 631.3.02

МРНТИ 68.01.93

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ «КЛАПАН-ГНЕЗДО КЛАПАНА» НА ПРИМЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ HONDA K20A

Казиякбаров А.М.¹, Баширов А.А.¹, Дерман А.Л.^{1*}

¹ НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

* Автор для корреспонденции: derman68@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются методы восстановления седел клапанов, для соединения «клапан-гнездо клапана» на примере двигателя Honda K20A. Представлены характеристики вышеуказанного соединения, причины его износа и основные признаки износа.

Приведены конкретные параметры и показатели восстановления, такие как углы шлифовки, ширина контактной зоны, допустимые отклонения соосности, а также методы контроля качества.

В заключении представлены рекомендации по выбору наиболее рационального метода восстановления в зависимости от степени износа.

Статья носит обзорный характер, как результат исследований, проводившихся при выполнении магистерской диссертации.

Ключевые слова: метод восстановления, соединение «клапан-гнездо клапана», трёхугольная шлифовка, интерференционный угол, фреза, специальные покрытия, контроль качества.

HONDA K20A ҚОЗҒАЛТҚЫШЫНЫҢ МЫСАЛЫ АРҚЫЛЫ «КЛАПАНДАЛЫҚ РОССЕКТ» ҚОСЫЛЫСЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДІҢ РАЦИОНАЛДЫ ӘДІСІН ТАҢДАУ

Казиякбаров А.М.¹, Баширов А.А.¹, Дерман А.Л.^{1*}

¹ «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ

Петропавл, Қазақстан

* Хат-хабар үшін автор: derman68@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада Honda K20A қозғалтқышының мысалын қолдана отырып, «клапан-клапан орыны» қосылымы үшін клапан орындықтарын қалпына келтіру әдістері талқыланады. Жоғарыда аталған қосылыстардың сипаттамалары, оның тозу себептері және тозуының негізгі белгілері көрсетілген.

Тегістеу бұрыштары, жанасу аймағының ені, теңестірудің рұқсат етілген ауытқулары, сондай-ақ сапаны бақылау әдістері сияқты нақты параметрлер мен қалпына келтіру көрсеткіштері қарастырылған.

Қорытындылай келе, тозу дәрежесіне байланысты қалпына келтірудің ең ұтымды әдісін таңдау бойынша ұсыныстар берілген.

Мақала магистрлік диссертация барысында жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде шолу сипатында.

Кілт сөздер: қалпына келтіру әдісі, клапан-клапанның отырғышын косу, үшбұрышты тегістеу, кедергі бұрышы, кескіш, арнайы жабындар, сапаны бақылау.

SELECTION OF A RATIONAL METHOD FOR RESTORING
THE “VALVE-VALVE SOCKET” CONNECTION USING THE EXAMPLE
OF A HONDA K20A ENGINE

Kaziyakbarov A.M.¹, Bashirov A.A.¹, Derman A.L.^{1*}

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

*Corresponding author: derman68@mail.ru

Abstract

The article discusses methods for restoring valve seats for the “valve-valve seat” connection using the example of the Honda K20A engine. The characteristics of the above connection, the reasons for its wear and the main signs of wear are presented.

Specific parameters and recovery indicators are provided, such as grinding angles, width of the contact zone, permissible alignment deviations, as well as quality control methods.

In conclusion, recommendations are presented for choosing the most rational restoration method depending on the degree of wear.

The article is of a review nature, as a result of research conducted during the master's thesis.

Keywords: restoration method, valve-valve seat connection, triangular grinding, interference angle, cutter, special coatings, quality control.

Введение

Одним из ключевых элементов надежной работы двигателя является исправное состояние соединения «клапан – гнездо клапана». Для высокопроизводительных двигателей, таких как Honda K20A, это особенно важно, так как эти двигатели работают на высоких оборотах и при значительных тепловых и механических нагрузках. Со временем седла клапанов изнашиваются, что ухудшает работу двигателя и требует восстановления. В данной статье рассмотрим методы восстановления седел клапанов на примере двигателя Honda K20A с приведением конкретных цифр, значений и показателей.

Характеристики соединения «клапан-гнездо» в двигателе Honda K20A

Двигатель Honda K20A характеризуется высокой степенью сжатия (11:1), что способствует значительным термическим нагрузкам на клапанный механизм. Впускные клапаны работают с меньшими температурами по сравнению с выпускными, однако они более подвержены накоплению нагара. Угол рабочей фаски клапанов напрямую влияет на качество их уплотнения и на пропускную способность седла.

Впускные клапаны: угол рабочей фаски – 30°. Это позволяет увеличить приток воздушно-топливной смеси, улучшая наполнение цилиндра.

Выпускные клапаны: угол рабочей фаски – 45°. Выпускные клапаны работают при температуре до 800°C, что требует высокой точности и качества прилегания для отвода тепла, и предотвращения прогорания [8].

Причины износа седел клапанов и необходимость восстановления

Седла клапанов подвержены износу по ряду причин:

- Температурные колебания: рабочие температуры седел могут достигать 600–800°C, что приводит к термическому расширению и износу.
- Отложения нагара: образование углеродистых отложений приводит к нарушению герметичности прилегания клапана к седлу.
- Механический износ: частое открытие и закрытие клапана, особенно на высоких оборотах (до 8000 об/мин у Honda K20A), приводит к постепенному износу контактных поверхностей.

Восстановление седел клапанов становится необходимым при появлении таких проблем, как утечка газов, неравномерное сгорание смеси и падение компрессии [5].

Основные признаки износа узла

К типичным симптомам, свидетельствующим о необходимости восстановления узла клапан-седло, можно отнести:

- Потеря мощности двигателя на 10–30%;
- Снижение компрессии в цилиндрах до 8–10 кг/см² вместо номинальных 12–13 кг/см²;
- Повышенный расход масла (более 1 литра на 1000 км);
- Посторонние шумы в районе клапанного механизма;
- Ухудшение разгонной динамики [2].

Методы восстановления седел клапанов

Рассмотрим наиболее распространенные методы восстановления седел клапанов с указанием конкретных параметров и значений [1], [10].

1. Трех-угольная шлифовка седел клапанов

Трех-угольная обработка седел клапанов считается одним из наиболее эффективных способов восстановления. Она включает последовательную шлифовку под углами 30°, 45° и 60°. Каждый угол выполняет свою функцию [6]:

- 30° — верхний угол, увеличивающий пропускную способность седла.
- 45° — основной угол, обеспечивающий плотное прилегание клапана к седлу.
- 60° — нижний угол, оптимизирующий поток газа и расширяющий канал.

Эта методика позволяет создать оптимальную зону контакта клапана с седлом, уменьшая износ и обеспечивая стабильную работу двигателя. Ширина контактной зоны между клапаном и седлом при восстановлении должна составлять:

- Для впускных клапанов — 1,6 мм.
- Для выпускных клапанов — 2,4 мм.

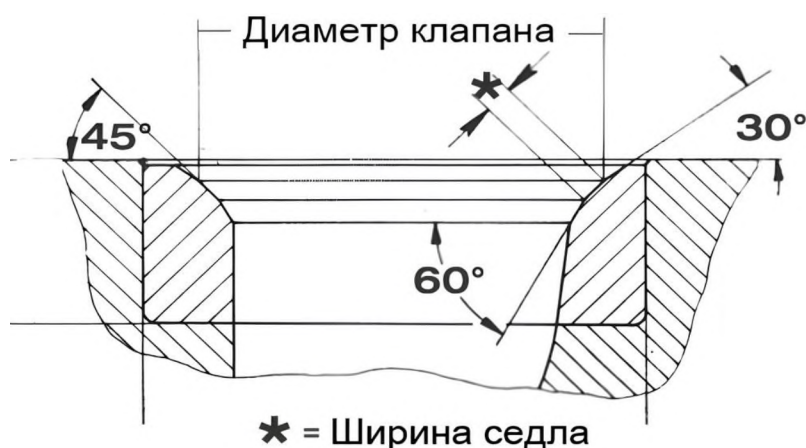


Рисунок 1. Углы шлифовки при использовании метода «трех углов»

2. Шлифовка с использованием интерференционного угла

Для компенсации температурных расширений клапанов применяется шлифовка с интерференционным углом [6]. Рабочую фаску клапана шлифуют под углом на 1° меньшим, чем угол шлифовки седла клапана, что обеспечивает герметичное прилегание клапана при тепловом расширении. Например, при угле седла 45° рабочая фаска клапана

шлифуется под углом 44° . Это позволяет клапану «набить» свое место в седле после нескольких тысяч километров пробега, обеспечивая идеальное уплотнение [7].



Рисунок 2. Демонстрация угла интерференции

3. Использование фрез для восстановления седел клапанов

Фрезы используются для механической обработки седел клапанов, обеспечивая высокую точность и скорость работы. Основные преимущества фрез по сравнению с шлифовальными камнями:

- Точность обработки достигается за счет использования многозубой фрезы, которая может восстанавливать угол с точностью до $\pm 0,05$ мм.
- Не требуется частая правка инструмента, как при использовании шлифовальных камней.

Таблица 1. Характеристики многозубовых фрез, применяемых для восстановления седел клапанов

Вид фрезы	Материал	Диаметр (мм)	Коо-во зубьев	Точность обработки (мм)	Угол фаски ($^\circ$)	Угол заточки зубьев ($^\circ$)	Жесткость материала (HRC)	Особенности применения
Многозубая фреза для впускных клапанов	Инструментальная сталь (марка: Р6М5) с твердым покрытием	36–38	8–12	$\pm 0,05$	30°	10–15	58–62	Используется для обработки седел впускных клапанов. Увеличивает поток смеси.
Многозубая фреза для выпускных клапанов	Карбид вольфрама (марка: ВК8)	40–42	10–16	$\pm 0,05$	45°	8–12	85–90	Оптимальна для высокотемпературной эксплуатации, предотвращает прогорание.
Универсальная фреза	Инструментальная сталь (марка: Х12МФ) с керамическим покрытием	38–40	12–14	$\pm 0,05$	45° (регулируемый)	10–12	60–65	Подходит как для впускных, так и выпускных клапанов. Регулируемый угол.

- Обработка седел фрезами сокращает время восстановления, так как фрезы быстрее удаляют поврежденный материал.

Диаметр фрезы подбирается в зависимости от диаметра клапана. Например, для впускного клапана диаметром 35 мм используется фреза диаметром 36–38 мм, чтобы не повредить стенки камеры сгорания.

Таблица 1. Характеристики многозубых фрез, применяемых для восстановления седел клапанов

Обоснование выбора материала фрез:

Р6М5: Высококачественная быстрорежущая сталь с хорошей износостойкостью и устойчивостью к перегреву, подходит для точной обработки седел впускных клапанов.

ВК8: Карбид вольфрама высокой прочности и износостойкости, идеально подходит для обработки седел выпускных клапанов, работающих при высоких температурах.

Х12МФ: Легированная инструментальная сталь, известная своей прочностью и устойчивостью к нагрузкам, используется для универсальных задач. Покрытие из керамики улучшает износостойкость.



Рисунок 3. Фрезеровка седла клапана: 1 – головка блока; 2 – седло клапана; 3 – фреза многозубая

4. Нанесение покрытий на седла клапанов

Современным методом восстановления является нанесение защитных покрытий на седла клапанов. Специальные покрытия на основе керамики или молибдена способны существенно увеличить износостойкость узла и снизить трение. Данное покрытие наносится с помощью плазменного напыления.

Параметры метода:

- Толщина покрытия: от 10 до 50 микрон.
- Продолжительность работы: процесс нанесения покрытия может занять до 4-6 часов.

Преимущества:

- Снижение износа клапана и седла на 20–30%;
- Увеличение ресурса узла на 50000–80000 км.

Недостатки:

- Высокая стоимость (10000–20000 тенге за покрытие одного седла);

- Требуется специализированного оборудования и квалифицированных специалистов.

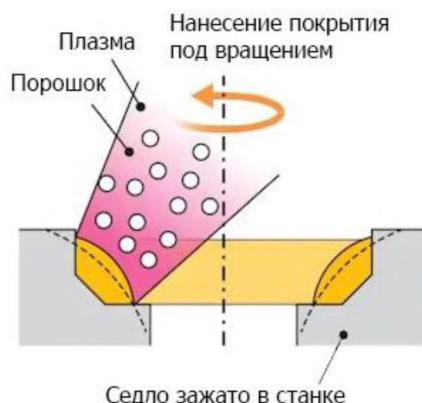


Рисунок 4. Плазменное напыление покрытия на рабочую поверхность седла клапана

Контроль качества после восстановления

После восстановления седел клапанов необходимо провести тщательный контроль качества. Для этого применяются следующие методы [3], [4]:

1. Проверка соосности седла клапана и направляющей втулки: Допустимое отклонение по соосности составляет 0,05 мм. Несоосность может привести к неравномерному прилеганию клапана и утечке газов.

2. Вакуумная проверка: После восстановления герметичность соединения «клапан-седло» проверяется созданием разрежения в канале. Хороший контакт клапана с седлом обеспечивает разрежение до 670 мм рт. ст., при этом допускается минимальная утечка воздуха.

3. Испытание жидкостью: Заполнение камеры сгорания или канала головки цилиндров жидкостью, такой как уайт-спирит, позволяет выявить утечки. Жидкость должна оставаться в камере не менее 45 секунд без появления утечек.

Таблица 2. Сравнительная таблица методов восстановления

Метод восстановления	Стоимость (тг.)	Время работы	Эффективность восстановления (%)	Ресурс после восстановления (км)
Шлифовка седел с применением трех углов	5000–7000 за седло	30–90 минут	85–90%	50000–80000
Шлифовка с использованием интерференционного угла	2000–4000 за клапан	1–2 часа	90–95%	50000–70000
Использование фрез для восстановления седел клапанов	70000–90000 за все	5–10 часов	100%	100000
Нанесение покрытий	10000–20000 за единицу	4–6 часов	95%	80000–100000

Заключение

Выбор метода восстановления седел клапанов на двигателе Honda K20A зависит от степени износа и требований к точности работы, однако каждый из методов требует значительного количества времени:

1. При небольшом износе седел и клапанов шлифовка седел с применением трёх углов может быть достаточно эффективной и экономичной.

2. Шлифовка с использованием интерференционного угла позволит сократить время проведения операции, но требует четких условий эксплуатации двигателя, так как при их несоблюдении присутствует риск преждевременного выхода из строя клапана.

3. При восстановлении с использованием фрез достигается наибольшая точность обработки и также сокращается время, требуемое для проведения операции.

4. Восстановление нанесением защитного покрытия позволяет восстановить полную работоспособность седла клапана, повысить износостойкость данного узла и так же снизить трение.

Таким образом, для продления срока службы газораспределительного механизма, а именно седел клапанов, следует не забывать про своевременное техническое обслуживание, а также при выходе из строя узла, обеспечить выбор правильного метода восстановления в зависимости от степени износа [6]. И при проведении операции восстановления обеспечить впоследствии эффективную работу на длительный период, при соблюдении технологических норм. Так же необходимо проводить контрольные испытания для выявления дефектов и проверки качества работы механизма, тем самым обеспечивая продление срока службы двигателя и повышение его надежности.

Литература:

1. Балашов Д.Н., Пономарев А.И. Анализ способов восстановления клапанных гнезд // Сельское и лесное хозяйство: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева. (Калуга, 14 дек. 2023 г.). - Калуга, 2024. - С. 19-22.
2. Веремей Г.А. Задача оптимизации в процессах дефектации и восстановления седел клапанов газораспределительных механизмов // Автомобиле- и тракторостроение: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / Минск (24-27 мая 2019 г.). - Минск: БНТУ, 2019. - Т. 2. - С. 112-117.
3. Веремей Г.А. Повышение эффективности процесса восстановления седел клапанов в авторемонтном производстве: дис. ... канд. техн. наук. - Чернигов, ЧНТУ, 2015. - 183 л.
4. Веремей Г.О. Анализ эффективности процесса восстановления седел клапанов в авторемонтном производстве // Технические науки и технологии. – 2016. - №1(3). – С. 44-49
5. Иванова Н.В., Белов А.Б. Функциональное диагностирование клапанной группы газораспределительного механизма двигателя // Научные труды Дальврыбтгуза. – 2011. – Т. 23. – С. 113-117.
6. Кальченко В.И., Кальченко В.В., Веремей Г.А. Технологические методы достижения точности сопряжения «клапан-седло» в двигателе внутреннего сгорания // Автомобильный транспорт: проблемы и перспективы: материалы XIV междунар. науч.-техн. конф. / Севастополь (12-17 сент. 2011 г.). - 2011. - № 121. - С. 18-21.
7. Лысенко Е.А., Нестеренко Г.А., Холодков В.С., Буграков В.С. Метод защиты клапанной группы от износа // Colloquium-journal – 2019. - №2-1(26). – С. 11-12
8. Фёдоров В. Ремонт двигателя K20A от автомобиля Honda Stepwgn (Грубые ошибки) <https://www.drive2.ru/b/504369349356683369/2018/06/12>
9. Смирнов А.В., Кузнецов Д.И. Ремонт газораспределительного механизма // Материалы Международной конференции по инновационным технологиям ремонта автомобилей: Санкт-Петербург (5-7 июня 2021 г.). – Санкт-Петербург: Издательство «Техносфера», 2021. – С. 125-130.
10. Яковлев Р.А., Швелев А.И. Восстановление деталей газораспределительного механизма автомобилей в машиностроении / Р.А. Яковлев, А.И. Швелев // Materials Science Forum. – 2023. – Т. 1084. – С. 73-78. – DOI: 10.4028/p-zh85sb.

References:

1. Balashov D.N., Ponomarev A.I. Analysis of methods for restoring valve seats // Agriculture and forestry: Materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference with international

- participation, dedicated to the 110th anniversary of the birth of Ivan Sergeevich Kaurichev. (Kaluga, December 14, 2023). - Kaluga, 2024. - pp. 19-22.
2. Veremey G.A. Optimization problem in the processes of defect detection and restoration of valve seats of gas distribution mechanisms // Automobile and tractor engineering: collection. materials international scientific-practical conf. / Minsk (May 24-27, 2019). - Minsk: BNTU, 2019. - T. 2. - P. 112-117.
 3. Veremey G.A. Increasing the efficiency of the process of restoring valve seats in the auto repair industry: dis. ...cand. tech. Sci. – Chernigov: ChNTU, 2015. - 183 l.
 4. Veremey G.O. Analysis of the effectiveness of the process of restoring valve seats in auto repair production // Technical Sciences and Technologies - 2016. - No. 1(3). – pp. 44-49
 5. Ivanova N.V., Belov A.B. Functional diagnostics of the valve group of the engine gas distribution mechanism // Scientific works of Dalvrybtuz. – 2011. – T. 23. – P. 113-117.
 6. Kalchenko V.I., Kalchenko V.V., Veremey G.A. Technological methods for achieving precision of valve-seat interface in an internal combustion engine // Automotive transport: problems and prospects: materials of the XIV International. scientific-technical conf. / Sevastopol (September 12-17, 2011). - 2011. - No. 121. - P. 18-21.
 7. Lysenko E.A., Nesterenko G.A., Kholodkov V.S., Bugrakov V.S. Method for protecting the valve group from wear // Colloquium-journal – 2019. - No. 2-1(26). – C. 11-12
 8. Fedorov V. Repair of the K20A engine from a Honda Stepwgn car (Gross errors) <https://www.drive2.ru/b/504369349356683369/2018/06/12>
 9. Smirnov A.V., Kuznetsov D.I. Repair of the gas distribution mechanism // Proceedings of the International Conference on Innovative Car Repair Technologies: St. Petersburg (June 5-7, 2021). - St. Petersburg: Technosfera Publishing House, 2021. - P.125-130
 10. Yakovlev R.A., Shvelev A.I. Restoration of parts of the gas distribution mechanism of cars in mechanical engineering / R.A. Yakovlev, A.I. Shvelev // Materials Science Forum. - 2023. - Vol. 1084. - P. 73-78. - DOI: 10.4028/p-zh85sb.

Information about the authors:

Kaziyakbarov A.M. – master's student, Kozybayev University, Petrolpavlovsk, Kazakhstan; e-mail: aydar.kaziyakbarov@mail.ru;

Bashirov A.A. – master's student, Kozybayev University, Petrolpavlovsk, Kazakhstan; e-mail: bashirov.16.03@mail.ru;

Derman A.L. – corresponding author, senior lecturer, «Transport and mechanical engineering» chair, master, Kozybayev University, Petrolpavlovsk, Kazakhstan; e-mail: derman68@mail.ru.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-176-182

УДК 621.31

МРНТИ 27.19

АНАЛИЗ ТОПОЛОГИЙ РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОУРОВНЕВОГО ИНВЕРТОРА**Молдахметов С.С.^{1*}, Гаголина О.С.¹, Доскужинов Е.Т.¹**^{1*} *НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева»**Петропавловск, Казахстан***Автор для корреспонденции: ssmoldahmetov@ku.edu.kz***Аннотация**

В статье представлен сравнительный анализ топологий многоуровневых инверторов с акцентом на количество силовых компонентов, необходимых для реализации каждой схемы в зависимости от числа уровней выходного напряжения. Рассмотрены наиболее популярные топологии, включая многоуровневый инвертор с ограничительными диодами, инвертор с переключаемыми конденсаторами, каскадный мостовой инвертор, а также топология на основе коммутатора уровней. Показано, что топология на основе коммутатора уровней требует минимальное количество силовых компонентов, что снижает затраты на реализацию и делает конструкцию более компактной и экономически эффективной при большом числе уровней напряжения. Результаты исследования могут быть полезны при выборе оптимальной схемы многоуровневого инвертора для потребителя электрической энергии, требующих высокого качества выходного напряжения.

Ключевые слова: многоуровневый инвертор, силовая электроника, топология инвертора, коэффициент нелинейных искажений, преобразование напряжения, экономическая эффективность.

КӨПДЕНГЕЙЛІ ИНВЕРТОРДЫ ЖАСАУ ТОПОЛОГИЯЛАРЫН ТАЛДАУ**Молдахметов С.С.^{1*}, Гаголина О.С.¹, Доскужинов Е.Т.¹**^{1*} *«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ**Петропавл, Қазақстан***Хат-хабар үшін авторы: ssmoldahmetov@ku.edu.kz***Аннотация**

Мақала шығыс кернеу деңгейлерінің санына байланысты көп деңгейлі инверторларды іске асыру үшін қажетті қуат компоненттерінің санына баса назар аударып, топологияларын салыстырмалы талдауға арналған. Ең танымал топологиялар қарастырылады, соның ішінде көп деңгейлі шектеулі диодты инвертор, ауыспалы конденсатор инверторы, каскадты көпір инверторы және деңгей коммутаторына негізделген топология. Деңгей коммутаторына негізделген топология қуат компоненттерінің ең аз санын қажет ететіні көрсетілген, бұл іске асыру шығындарын азайтады және кернеу деңгейлерінің көп санында дизайндыақтам және үнемді етеді. Зерттеу нәтижелері жоғары сапалы шығыс кернеуі мен минималды бұрмалануды қажет ететін қолданбалар үшін оңтайлы көп деңгейлі инвертор тізбегін таңдауда пайдалы болуы мүмкін.

Кілт сөздер: көп деңгейлі инвертор, инвертор топологиясы, қуат электроникасы, желілік емес бұрмалаулар коэффициенті, кернеуді түрлендіру, экономикалық тиімділік.

ANALYSIS OF MULTILEVEL INVERTER IMPLEMENTATION TOPOLOGIES

Moldakhmetov S.S.^{1*}, Gagolina O.S.¹, Doskuzhinov E.T.¹

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

*Corresponding author: ssmoldahmetov@ku.edu.kz

Abstract

The article presents a comparative analysis of multilevel inverter topologies, emphasizing the number of power components required for each configuration depending on the number of output voltage levels. The most popular topologies are considered, including the diode-clamped multilevel inverter, the flying capacitor inverter, the cascaded H-bridge inverter, and the level-shifted switch topology. It is shown that the level-shifted switch topology requires the minimum number of power components, which reduces implementation costs and makes the design more compact and economically efficient, especially for high voltage levels. The research results may be useful in selecting the optimal multilevel inverter configuration for power consumers that require high-quality output voltage.

Кілт сөздер: multilevel inverter, power electronics, inverter topology, total harmonic distortion, voltage conversion, cost efficiency.

Введение

Современные требования к качеству электроэнергии предъявляют повышенные стандарты к характеристикам мощности и синусоидальности напряжения, что особенно важно для точного и устойчивого функционирования высокотехнологичного оборудования. Одним из перспективных решений, способным обеспечить минимальные искажения напряжения, является многоуровневый инвертор, который за счет своей ступенчатой формы выходного сигнала значительно снижает коэффициент нелинейных искажений (КНИ) [1]. При увеличении количества уровней многоуровневого инвертора выходное напряжение все ближе приближается к синусоидальной форме, что улучшает качество электроэнергии и снижает нагрузку на подключенные устройства.

Однако увеличение количества уровней связано с необходимостью применения большего числа силовых элементов, которые зачастую являются дорогостоящими. При этом количество силовых элементов, используемых для реализации инвертора, зависит от топологии построения инвертора и количества уровней. На фоне развития альтернативной энергетики и появления новых мощных силовых модулей, способных коммутировать большие токи и напряжения, за последние два десятилетия было предложено множество схем и топологий многоуровневых инверторов [2, 3]. Таким образом, возникает задача оптимального выбора топологии и количества уровней многоуровневого инвертора, который обеспечил бы баланс между улучшением качества выходного напряжения и экономической эффективностью конструкции силового инвертора.

Целью настоящего исследования является сравнительный анализ указанных топологий многоуровневых инверторов с точки зрения количества силовых компонентов, необходимых для их реализации. Это позволит определить наиболее подходящую топологию с точки зрения экономической эффективности и функциональности, что особенно актуально для задач, связанных с развитием альтернативной энергетики и улучшением качества электроэнергии.

Методы исследования

Наиболее популярными топологиями являются многоуровневый инвертор с ограничивающими диодами (МИ с ОД), многоуровневый инвертор с промежуточными конденсаторами (МИ с ПК) и каскадный мостовой инвертор (КМИ). Каждая из этих

топологий имеет свои преимущества и недостатки в зависимости от структуры и области применения. В данной статье также рассматривается топология, представленная в [4, 5] (ПТ), также обладающая рядом уникальных характеристик.

Пусть n обозначает число уровней выходного напряжения инвертора. Для каждой из рассмотренных топологий выразим количество силовых компонентов, необходимых для реализации инвертора, через n .

Наиболее распространенной схемой многоуровневого инвертора является использование ограничительных диодов [6]. В такой схеме диоды обеспечивают равномерное распределение напряжения между конденсаторами, ограничивая напряжение источника питания и предотвращая перегрузку каждого из элементов. Для построения инвертора с n уровнями требуется $(n-1)$ конденсаторов, $2(n-1)$ коммутационных ключей и $(n-1) \times (n-2)$ ограничительных диодов. На рисунке 1а представлена схема пятиуровневого инвертора с ограничительными диодами.

Основным недостатком данной схемы является большое количество силовых диодов, что увеличивает сложность конструкции и затраты на ее реализацию. Кроме того, использование большого числа диодов увеличивает потребление энергии и снижает общий КПД инвертора, что может быть значимым ограничением для систем, требующих высокой эффективности.

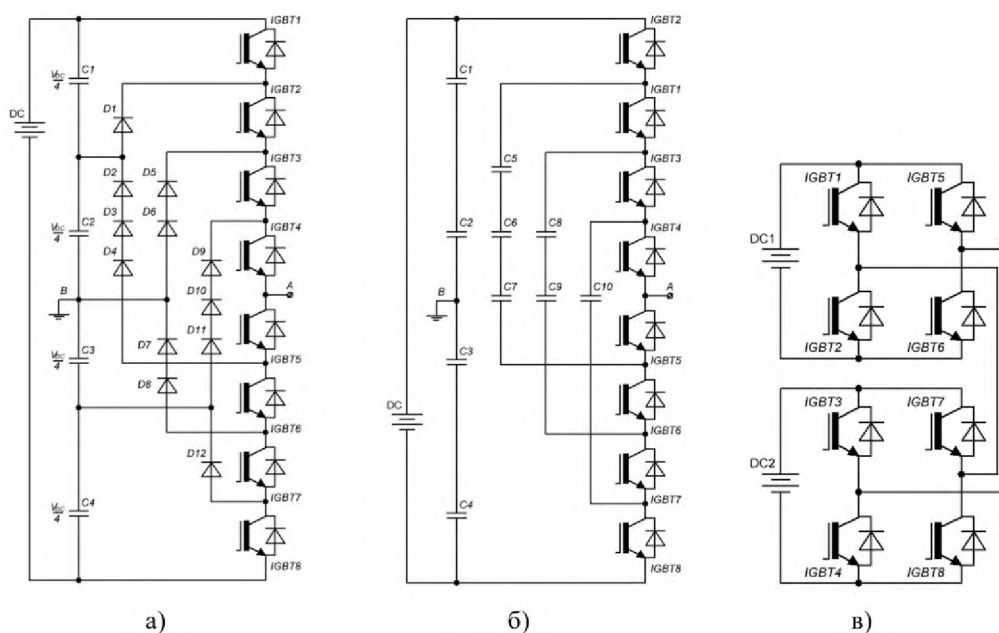


Рисунок 1. Типовые топологии реализации многоуровневых инверторов:
а) многоуровневый инвертор с ограничивающими диодами; б) многоуровневый инвертор с промежуточными конденсаторами; в) каскадный мостовой инвертор

Топология инверторов с промежуточными конденсаторами представляет собой конфигурацию, где дополнительные уровни напряжения формируются путем подключения конденсаторов между основными компонентами. Конденсаторы при этом заряжаются или разряжаются в зависимости от фазы переключений, обеспечивая требуемый уровень напряжения [7]. Эта топология позволяет уменьшить гармонические искажения и улучшить качество выходного напряжения, так как наличие дополнительных уровней обеспечивает более гладкую форму сигнала.

Основное преимущество инверторов с промежуточными конденсаторами заключается в отсутствии необходимости в большом количестве независимых источников питания для создания промежуточных уровней напряжения, что упрощает конструкцию. Однако данная схема требует точного управления зарядом и разрядом каждого конденсатора, а также постоянного поддержания баланса напряжения для предотвращения неустойчивости работы системы. Это усложняет управление и проектирование, особенно при увеличении числа уровней.

Для реализации инвертора с промежуточными конденсаторами требуется $(n-1) \times (n-2)/2$ конденсаторов. С увеличением количества уровней схема становится более громоздкой и менее удобной в эксплуатации, что ограничивает ее применение в определенных областях, требующих компактности.

Каскадный мостовой инвертор представляет собой топологию, в которой однофазные мостовые инверторы соединяются последовательно для получения ступенчатого выходного напряжения [8]. Преимущество каскадного мостового инвертора заключается в его модульной структуре, которая упрощает конструкцию и обслуживание, а также в возможности работы при высоких уровнях напряжения и тока. Выходное напряжение при такой топологии формируется путем суммирования напряжений каждой ячейки в определенный момент времени. При использовании n мостовых инверторов можно получить выходное напряжение с $(2n+1)$ уровнями. Но при этом каждый Н-мост содержит $4n$ ключей коммутации.

Представляет интерес еще одна топология, отличающаяся тем, что задача по формированию уровней напряжения и задача по его инвертированию выполняются отдельными блоками [9]. Данная топология представлена на рисунке 2.

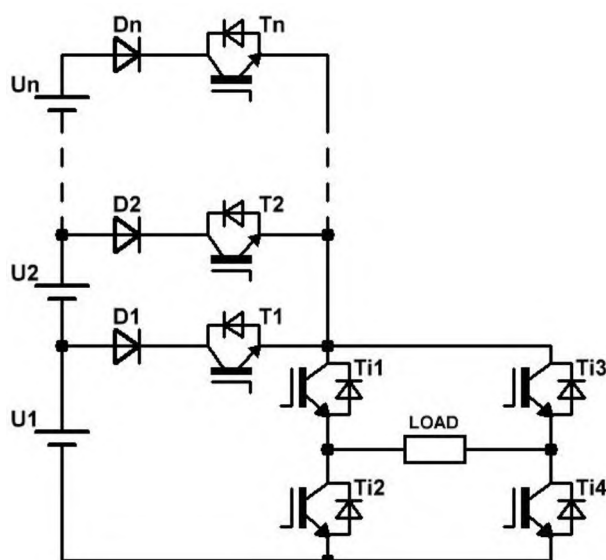


Рисунок 2. Топология на основе коммутатора уровней

Топология на основе коммутатора уровней имеет ряд преимуществ, основным из которых является возможность раздельного от процедуры инвертирования формирования формы выходного напряжения. Топология также позволяет формировать в инверторе любое количество ступеней напряжения. При этом в качестве источников питания можно использовать различное количество аккумуляторов, солнечных батарей или других источников энергии.

Результаты исследования

С учетом высокой стоимости компонентов силовой электроники, таких как аккумуляторные батареи, силовые диоды, коммутационные ключи и конденсаторы, важно учитывать общее количество этих элементов для каждой топологии отдельно. Таким образом, можно вывести уравнение зависимости общего числа силовых компонентов N от числа уровней напряжения инвертора n для каждой из топологий. Полученные результаты аналитических и математических исследований сведены в таблицу 1 и представлены графически на рисунке 3, что позволяет визуальнo оценить различия в потребностях каждой топологии.

Таблица 1. Количество используемых элементов для реализации топологий инвертора

№	Параметр	МИ с ОД	МИ с ПК	КМИ	ПТ
1	Ключи коммутации	$4(n-1)$	$4(n-1)$	$4n$	$n+4$
2	Источники питания	$2n$	$2n$	n	n
3	Силовые диоды	$2(n-1)(n-2)$	0	0	n
4	Силовые конденсаторы	0	$(n-1)(n-2)$	0	0
	Итого компонентов N	$2n^2$	n^2+3n-2	$5n$	$3n+4$

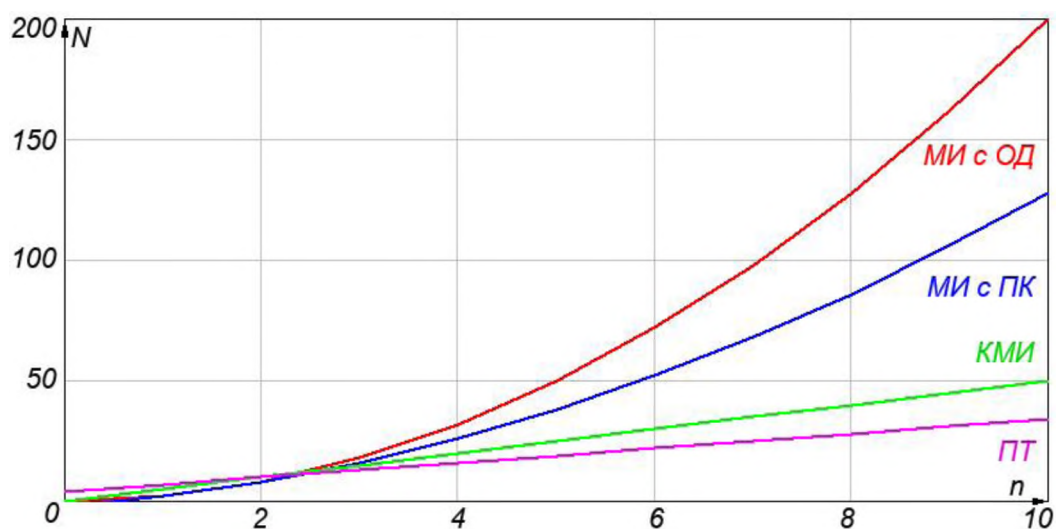


Рисунок 3. График зависимостей количества силовых компонентов от числа уровней напряжения инвертора

Из графика видно, что топология на основе коммутатора уровней (ПТ) требует наименьшего числа силовых компонентов по сравнению с другими схемами, такими как многоуровневый инвертор с ограничительными диодами (МИ с ОД), инвертор с переключаемыми конденсаторами (МИ с ПК) и каскадный мостовой инвертор (КМИ). С увеличением числа уровней n , преимущество топологии на основе коммутатора уровней становится все более очевидным.

Наибольшее количество компонентов требуется для топологии с ограничительными диодами, что ограничивает ее экономическую эффективность при высоких уровнях выходного напряжения. Топология с переключаемыми конденсаторами и каскадный мостовой инвертор также показывают тенденцию к увеличению числа компонентов, хотя и в меньшей степени, чем МИ с ОД. Таким

образом, топология на основе коммутатора уровней является предпочтительным вариантом для инверторов с большим числом уровней. В то же время, при выходном напряжении с числом уровней менее трех, альтернативные схемы могут быть более целесообразными.

Заключение

Результаты анализа показали, что предлагаемая топология на основе коммутатора уровней обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с другими решениями. На графике зависимостей видно, что для реализации многоуровневого инвертора по предлагаемой топологии требуется меньшее количество силовых компонентов, что снижает общую стоимость и повышает компактность конструкции. Эти преимущества становятся особенно очевидными при большом числе уровней, где затраты и габариты инверторов с другими топологиями значительно возрастают. Для инверторов с небольшим числом уровней (менее трех) более подходящими могут быть другие топологии, так как их реализация требует меньше затрат.

Таким образом, результаты данного исследования могут быть использованы для выбора оптимальной топологии многоуровневого инвертора в зависимости от конкретных технических и экономических требований, что позволит эффективно удовлетворить потребности современных систем энергоснабжения и повысить надежность и стабильность их работы.

Информация о финансировании

Данное исследование финансировалось Комитетом науки МНВО РК (грант № AP13268732).

References:

1. Yasmeena, G. Tulasi Ram Das. Cascaded Multilevel Inverters: A Survey of Topologies, Controls, and Applications. *International Journal of Scientific and Engineering Research*. 2013. – № 4(8) – P. 353-367.
2. Bindeshwar Singh, Nupur Mittal, K.S. Verma, Deependra Singh, S. P. Singh, Rahul Dixit, Manvendra Singh, Aanchal Baranwal. Multi-level inverter: a literature survey on topologies and control strategies. *International Journal of Reviews in Computing*. – 2012. – №10. – P. 1-16.
3. Mamatha Sandhu, Tilak Thakur. Multilevel Inverters: Literature Survey - Topologies, Control Techniques and Applications of Renewable Energy Sources - Grid Integration. *Journal of Engineering Research and Applications*. – 2014. – 4(3). – P. 644-652
4. Isenbergenov N.T., Moldahmetov S.S. Insepov D.G., Sposob realizacii mnogourovneвого silovogo invertora na baze IGBT / *Nauchnyj zhurnal «Vestnik Kazhastansko-Britanskogo tekhnicheskogo universiteta»* №4 (35), 2015. – S. 95-100.
5. Sayat Moldakhmetov, Nalik Issebergenov, Dauren Insepov and Seitzhan Orynbayev. Implementation of multilevel power inverter / *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*. – 2016. – Vol. 11, №11. – P. 6886-6890.
6. Rosli Omar, Mohammed Rasheed, Marizan Sulaiman, Ahmed Al-Janad. A Study of a Three Phase Diode Clamped Multilevel Inverter Performance for Harmonics Reduction. *MAGNT Research Report*. – 2014. – 2 (4). – P. 62-71.
7. Maheshkumar N., Maheshkumar V., Divya M. The new topology in Flying Capacitor Multilevel Inverter // 2013 International Conference on Computer Communication and Informatics, 2013. – P. 1-6.
8. Ebrahim Babaei, Somayeh Alilu and Sara Laali. A New General Topology for Cascaded Multilevel Inverters with Reduced Number of Components Based on Developed H-Bridge. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*. – 2014. – 61(8). – P. 3932-3939.
9. Sayat Moldakhmetov, Nalik Issebergenov and Abdurazak Kasymov. Multilevel inverter based on level switch and H-bridge / *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, – 2015. – Vol. 10, №16. – P. 6884-6887.

Information about the authors:

Moldakhmetov S.S. – corresponding author, PhD, Associate Professor of the Department of Energetic and radioelectronics, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan, email: ssmoldahmetov@ku.edu.kz;

Gagolina O.S. – M.Sc., senior lecturer of the Department of Energetic and radioelectronics, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan, email: osgagolina@ku.edu.kz;

Doskuzhinov E.T. – student, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: bokakz1603@gmail.com.

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

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-183-194

UDK 681.5

IRSTI 50.09.49

ENSEMBLE DEEP LEARNING APPROACH FOR APPLE FRUITLET DETECTION
FROM DIGITAL IMAGES

Lili Nurliyana Abdullah^{1*}, Fatimah Sidi¹, Kurmashev I.G.², Iklassova K.E.²

Mohamad Yusnisyahmi Yusof¹, Iskandar Ishak¹

^{1*}Universiti Putra Malaysia Serdang, Selangor D. E., Malaysia

²Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan

*Corresponding author: liyana@upm.edu.my

Abstract

Agriculture commodities are commodities that have a high economic worth and the potential to be developed further. The green and red apple, in instance, is one type of fruit that has the potential to be cultivated as part of agriculture. The apple economy is reasonably steady, particularly with regard to the supply of production to the market. The purpose of this research is to enhance the performance of the CNN-based model and make it capable of precise detection of the green and red apple fruitlet. To enhance the overall performance of the model, the revised CNN-based YOLOv5 ensemble model was implemented with the SiLU (Sigmoid Linear Units activation function), Batch Normalization, and SGD (Stochastic Gradient Descent) algorithms. The combination of activation function, optimization, batch normalization, and ensemble technique can be later used to enhance the YOLOv5 ensemble model and used to detect the green and red apple fruitlet with the benefits of utilizing limited resources. This is possible thanks to the combination of the activation function, optimization, batch normalization, and ensemble technique. According to the findings of the comprehensive research, the accuracy of the updated yolo ensemble model has climbed into 97.8%, 92.1%, 95% percent of accuracy mAP for green, red and both apples together compared to previous model.

Keywords: Fruit, quality, accuracy, ensemble, Genetic Algorithm, machine, learning, fruit type.

ЦИФРЛЫҚ СУРЕТТЕРДЕН АЛМА ЖЕМІСІНІҢ ҚЫЛТЫҚТАРЫН
АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСІ

Лили Нурлияна Абдулла^{1*}, Фатимах Сиди¹, Курмашев И.Г.², Икласова Қ.Е.²

Мохамад Юснисяхми Юсоф¹, Искандар Ишак¹

^{1*}Путра университеті, Серданг, Селангор, Малайзия

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

*Хат-хабар үшін автор: liyana@upm.edu.my

Андатпа

Ауыл шаруашылық өнімдері жоғары экономикалық құндылыққа ие және оларды одан әрі дамыту мүмкіндігі бар. Жасыл және қызыл алма - бұл ауыл шаруашылығының бір бөлігі ретінде өсіруге болатын жеміс түрі. Алма экономикасы, әсіресе өндірісті нарыққа жеткізу тұрғысынан тұрақты. Бұл зерттеудің мақсаты - жасыл және қызыл алманың қылтықтарын дәл анықтау үшін CNN (конволюциялық нейрондық желі) негізіндегі модельдің өнімділігін арттыру. Модельдің жалпы өнімділігін арттыру үшін SiLU (Sigmoid Linear Units активация функциясы), партиялық нормализация және SGD (Stochastic Gradient Descent) алгоритмін қолданатын жаңартылған YOLOv5 ансамбльдік моделі енгізілді. Активация функциясы,

онтайландыру, нормализация және ансамбльдік тәсілдің үйлесімі YOLOv5 моделін жетілдіруге және ресурстарды үнемдей отырып, алма қылтықтарын анықтауға пайдалануға болады. Толық зерттеу нәтижелері бойынша, жаңартылған YOLO ансамбльдік моделінің дәлдігі жасыл, қызыл және барлық алмалар үшін сәйкесінше 97.8%, 92.1% және 95% болды.

Кілт сөздер: жемістер, сапа, дәлдік, ансамбль, генетикалық алгоритм, машиналық оқыту, жеміс түрі.

ПОДХОД НА ОСНОВЕ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПЛОДОВ ЯБЛОК НА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

**Лили Нурлияна Абдулла^{1*}, Фатимах Сиди¹, Курмашев И.Г.²,
Икласова К.Е.², Мохамад Юснисяхми Юсоф¹, Искандар Ишак¹**

¹Университет Путра Малайзия, Серданг, Селангор, Малайзия

²НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»

Петропавловск, Казахстан

**Автор для корреспонденции: liyana@upm.edu.my*

Аннотация

Сельскохозяйственные товары обладают высокой экономической ценностью и потенциалом для дальнейшего развития. Зеленое и красное яблоко, в частности, представляют собой вид фруктов, который может быть успешно культивирован в рамках сельского хозяйства. Экономика, связанная с яблоками, относительно стабильна, особенно в плане обеспечения поставок на рынок. Цель данного исследования — улучшить производительность модели на основе свёрточной нейронной сети (CNN) для точного определения плодиков зеленых и красных яблок. Для повышения общей производительности модели была внедрена усовершенствованная ансамблевая модель YOLOv5 с использованием функций активации SiLU (Sigmoid Linear Units), нормализации батча и алгоритма SGD (Stochastic Gradient Descent). Сочетание функций активации, оптимизации, нормализации и ансамблевого подхода может быть использовано для дальнейшего улучшения модели YOLOv5, позволяя эффективно обнаруживать плодики яблок с минимальными затратами ресурсов. Согласно результатам всестороннего исследования, точность обновленной модели YOLO достигла 97.8%, 92.1% и 95% для зеленых, красных и всех яблок вместе, соответственно, по сравнению с предыдущими моделями.

Ключевые слова: фрукты, качество, точность, ансамбль, генетический алгоритм, машинное обучение, вид фруктов.

I. INTRODUCTION

The rapid and accurate detection of apple fruitlets before the thinning process is essential for implementing effective early yield estimation and autonomous fruit thinning systems. However, challenges such as complex growing environments, inconsistent lighting conditions, clustering and occlusion of fruitlets, and the similarity between fruitlets and background color make detection difficult [1-3].

This study aims to address these challenges by developing a robust detection system using the YOLO V5 deep learning model, optimized for precision, recall, and mean average precision (mAP). By leveraging advancements in ensemble learning and transfer learning, this research proposes an effective and scalable solution for apple fruitlet detection in agricultural settings.

In general, a neural network extracts patterns from a provided data sample. It leverages our understanding of the human brain's functioning, particularly the relationships between neurons in the cerebral cortex, to develop algorithmic solutions. At the core of a neural network's hierarchy lies the perceptron, a mathematical representation of a biological neuron. For instance, like the cerebral cortex's biological neurons that form multiple interconnected layers, a neural network can also have multiple layers of interconnected perceptrons. To

produce an output, the input values of raw data pass through a network formed by perceptrons, resulting in a prediction or an informed estimate about a specific object. For example, by the end of the experiment, the machine can classify the object with a certain confidence level, expressed as a percentage.

Based on literature, deep learning provides a powerful and efficient tool for detecting apples due to their ability to handle complex visual tasks, adapt to different conditions, and deliver high accuracy and real-time performance. This is due to the fact that deep learning approaches Deep learning models, especially convolutional neural networks (CNNs), excel at automatically extracting complex and high-level features from images. This capability is crucial for distinguishing apples from the background and other objects in a varied orchard environment. It is also highly effective in handling the variability in apple appearance caused by differences in lighting, occlusion, and clustering. They can learn to recognize apples under different conditions and from various angles. Other than that, through deep learning models, it can be scaled and adapted to different apple varieties and growing conditions without extensive manual intervention. This adaptability is critical in agricultural settings where conditions can vary widely.

Therefore, in this paper, a deep learning approach is chosen as the focus of the work and Yolo 5 model is selected as it is mature, stable and have a lot of resources for references compared to the other more advanced model. This paper reviews existing literature on fruit detection for agricultural applications using machine learning in Section II. Section III details the implementation of the proposed model, Section IV examines the results and their implications, and Section V concludes with key findings and suggestions for future research.

II. RELATED WORKS

Recent advancements in deep learning have significantly improved object detection capabilities in agriculture. For instance demonstrated the use of a channel-pruned YOLO V5 model for apple detection, achieving high precision and mAP scores under complex conditions [3]. Similarly, implemented an enhanced YOLO V5 architecture incorporating multi-head attention mechanisms to improve the detection of apple fruitlets in dynamic environments [2].

Ensemble algorithms have been included in many practical applications to improve prediction accuracy. This article discusses bagging, boosting, and stacking, three popular ensemble methods [4]. The YOLO-V4 model was chosen for the orchard. The encouraging results show that YOLO models can effectively detect and predict the yield of orange fruits in an orchard. The yield estimation for two- and four-sided imaging differed considerably. For thin and dense canopy, a two-side and four-side imaging approach was presented [5]. The small size of the detected object, the variable illumination conditions, and the lack of sufficient data make this a difficult learning challenge.

To boost detection accuracy, the training set contains negative samples, and the images are normalized to the color of the trap background (yellow) to unify illumination situations [6]. Public image files of apple, peach and pears blooms in diverse situations were used for this study [7]. CNN models were fine-tuned with transfer learning to cut training time and improve accuracy. The AlexNet and ResNet-18 networks had the highest overall accuracy for white and black mulberry maturity classification, respectively [8].

In [9], the work focuses on the detection of apple defects using a novel approach combining the FCM-NPGA algorithm and multivariate image analysis. The study proposes a method to accurately identify defects in apples, aiming to improve quality control in the fruit industry. By integrating fuzzy c-means clustering with non-dominated sorting genetic algorithm (FCM-NPGA) and multivariate image analysis techniques, the proposed method

offers a robust solution for detecting defects in apple images. This approach contributes to enhancing the efficiency and accuracy of defect detection processes, which are crucial for maintaining high-quality standards in fruit production. Another work done in [10] which focuses on agriculture introduces a method for automatic detection of small fruits using a Faster R-CNN (Region-based Convolutional Neural Network) framework with classifier fusion. The study presents an innovative approach to efficiently and accurately detect small fruits, aiming to streamline agricultural processes. By incorporating classifier fusion techniques into the Faster R-CNN model, the proposed method achieves enhanced performance in fruit detection tasks.

Another work focusing on fruit harvesting is presented in [11], in which a method for the detection of fruit-bearing branches and localization of litchi clusters, designed specifically for vision-based harvesting robots is proposed. The study addresses the challenges associated with automating fruit harvesting processes by developing a vision-based solution. By leveraging advanced image processing techniques, the proposed method accurately identifies fruit-bearing branches and localizes litchi clusters, facilitating efficient harvesting operations.

Another work that focuses on fruit detection using deep-learning method is the proposed detection for kiwi fruit [12]. In this work, kiwifruit detection using pre-trained VGG16 with RGB and NIR information fusion is proposed, in which it manages to enhance the accuracy of fruit detection in agricultural environments. Similarly, another proposed apple detection method is proposed in [13], in which color and shape features are used. This study proposes an approach that utilizes color and shape characteristics to accurately identify and detect apples in images. By leveraging these features, the method achieves effective apple detection, contributing to the development of efficient fruit detection systems. Tomato, which is also another huge agricultural commodity has also been featured in [14] for the purpose of image-based detection. In this work, an automatic detection system for single ripe tomatoes on plants, combining Faster R-CNN and intuitionistic fuzzy set methods to enhance tomato harvesting efficiency.

The literature covers several approaches in fruit detection for the purpose of agriculture activities using machine learning, specifically deep learning. It shows that deep learning has been extensively used in fruit detection and helps automation in fruit farming. Future research directions for models like YOLOv5 in fruit farming should aim to address the unique challenges and requirements of agricultural applications, with a focus on accuracy, efficiency, scalability, and practical deployment in real-world farming scenarios.

III. METHODOLOGY

The proposed methodology utilizes the YOLO V5 model for apple fruitlet detection. The key steps are as follows:

1. Dataset Preparation.

- The Roboflow apple dataset was used, containing 720 annotated images of apple fruitlets in various conditions (e.g., clustered, occluded, and under different lighting).
- Data augmentation techniques such as flipping, scaling, and brightness adjustment were applied to enhance model robustness.

2. Model Training.

- YOLO V5 was fine-tuned using a transfer learning approach with a pre-trained CSPDarknet53 backbone.
- Training parameters included a learning rate of 0.001, a batch size of 16, and 100 epochs.
- The dataset was split into training (70%), validation (20%), and testing (10%) subsets.

3. Evaluation Metrics.

- Mean Average Precision (mAP) was calculated to evaluate model performance.
- Precision and recall metrics were used to assess the model's ability to correctly identify and localize fruitlets.

4. Ensemble Learning.

- Multiple YOLO V5 models were trained with varying hyperparameters, and their predictions were aggregated to improve accuracy and reduce false positives.

This section outlines the detailed material and method used to detect apple fruitlets before the thinning process from digital images. The proposed methodology for apple image detection utilizing YOLOv5, augmented with CSP Darknet53, entails a structured approach designed to achieve accurate and efficient detection of apple fruitlets as depicted in Fig. 1.

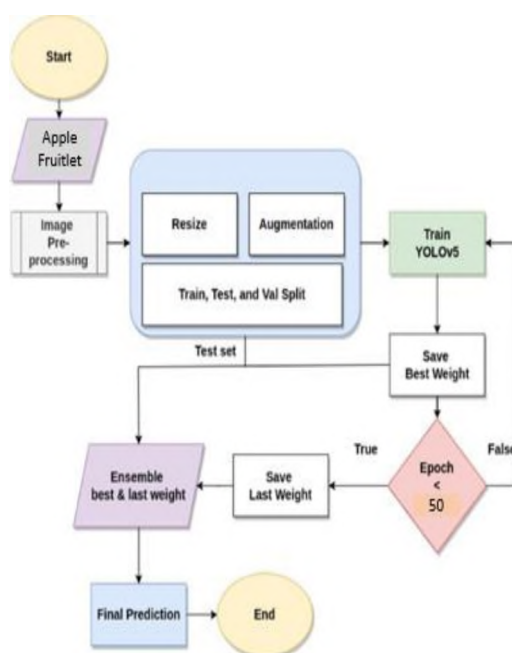


Fig. 1 Methodology Flowchart

The process begins with acquiring a comprehensive dataset of apple fruitlets, which includes annotated images capturing diverse apple fruitlet instances in various environmental contexts. Subsequently, the images undergo meticulous pre-processing steps to standardize their quality and prepare them for model input. This includes resizing, distortion correction, and normalization to ensure uniformity across the dataset. Following pre-processing, data augmentation techniques are applied to enhance dataset diversity and improve model robustness. These augmentations encompass transformations such as flipping, rotation, scaling, and adjustments to brightness and contrast. The dataset is then partitioned into training, validation, and test sets to facilitate model evaluation.

In the training phase, the YOLOv5 model, enhanced with CSP Darknet53, is trained on the augmented dataset. CSP Darknet53, known for its efficient feature extraction capabilities, enhances the model's ability to capture relevant features from the input images, thereby improving detection performance. Limited epochs are employed to prevent overfitting and optimize computational resources. To further enhance performance, an ensemble learning approach is adopted, integrating predictions from multiple YOLOv5 models augmented with CSP Darknet53.

Finally, the ensemble of models is utilized to make predictions on unseen data, yielding bounding boxes or segmentation masks outlining detected apple fruitlets, along with confidence scores denoting prediction certainty. Through this methodological framework, the goal is to develop a robust and accurate system capable of effectively detecting apple fruitlets in diverse real-world scenarios, leveraging the advanced feature extraction capabilities of CSP Darknet53 within the YOLOv5 architecture.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

In this work, we focused on the implementation of activation function that improves upon SiLU or point to a new methodology that can be applied in order to use older activation function [1][2][3]. The Sigmoid Linear Unit (SiLU) activation function, also known as the Swish activation function, has become increasingly popular in deep learning due to its several advantages over other activation functions such as Rectified Linear Unit (ReLU), Sigmoid, and Hyperbolic Tangent (Tanh). Here are some reasons why SiLU is used:

- **Non-Monotonicity:** SiLU has a non-monotonic property, which means that its derivative does not always increase or decrease, unlike ReLU. This non-monotonicity has been shown to improve model training and performance.
- **Smoothness:** SiLU is a smooth function, which means that its derivative is continuous and has no abrupt changes. This property can help to avoid some of the problems associated with using ReLU, such as the "dying ReLU" problem.
- **Computationally Efficient:** The computation of SiLU is simple and efficient, which can lead to faster training times compared to more complex activation functions.
- **Increased Model Accuracy:** Studies have shown that SiLU can improve the accuracy of models compared to other activation functions, such as ReLU.

The SiLU function is as follows:

$$silu(x) = x * \sigma(x), \text{ where } \sigma(x) \text{ is the logistic sigmoid.}$$

Overall, SiLU is a promising activation function that can help improve the performance and efficiency of deep learning models.

A. Backbone CSP Darknet53

CSP (Cruise SP) Darknet53 is a deep neural network architecture that is used for image classification tasks in the field of computer vision [1]. It is based on the ResNet architecture and is trained using the PyTorch framework. The "53" in its name comes from the fact that it has 53 convolutional layers, making it a deeper network compared to other architectures. Because of its excellent performance on large-scale image classification benchmarks, the CSP Darknet53 is a popular choice for tasks such as object identification and image segmentation. This is because of the reputation the CSP Darknet53 has earned. The architecture of CSP Darknet53 is composed of two distinct parts: the stem and the various stages. The stem is made up of several convolutional layers, which work to increase the number of channels while simultaneously decreasing the spatial resolution of the image that is being fed into the system. Each of the many blocks that make up the multiple stages has multiple convolutional layers, batch normalization layers, and activation layers. The multiple stages are formed of numerous blocks. It is possible for information to move throughout the network because the output of each block is connected, via a residual connection, to the input of the following block.

The processing, accuracy, and number of parameters in CSP Darknet53's architecture have all been thoughtfully weighed and balanced against one another. Because of this, it is an

excellent option for endeavors that demand great accuracy in addition to high computing efficiency. CSP Darknet53 can start from zero on a big dataset, which will result in greater performance, and the weights of the network can be fine-tuned on a particular dataset to increase its performance. Fig. 2 shows the block diagram of the proposed work with CSP Darknet53 inclusion.

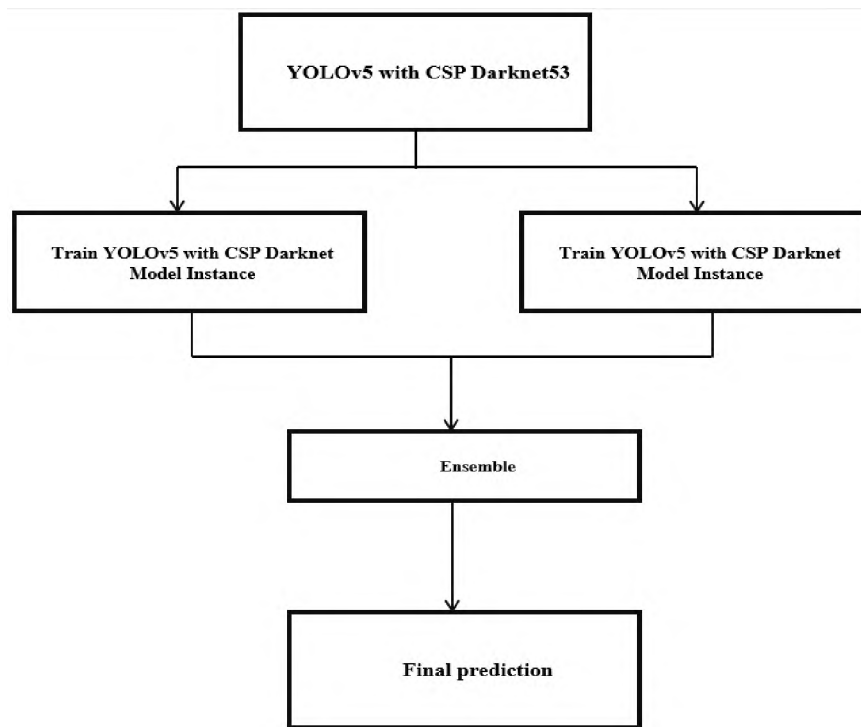


Fig. 2 The Proposed Ensemble Approach with CSP Darknet53 Block Diagram

B. Hyperparameter

In deep learning, hyperparameters are parameters that are set before the training process begins and cannot be learned directly from the data. They govern the behavior and performance of the neural network during training and include variables such as learning rate, batch size, number of epochs, and model architecture. For fruit detection tasks in deep learning, hyperparameters play a crucial role in determining the accuracy, speed, and efficiency of the detection model. Optimizing these hyperparameters through techniques like grid search, random search, or Bayesian optimization is crucial for achieving optimal performance in fruit detection tasks. Fine-tuning hyperparameters based on empirical observations and domain knowledge can lead to more accurate and efficient fruit detection models tailored to specific agricultural applications.

Stochastic Gradient Descent (SGD) is recognized as a straightforward, yet highly effective optimization algorithm widely utilized for training linear classifiers and regressors, especially when applied under convex loss functions like Logistic Regression and Support Vector Machines (SVMs). Despite its long-standing presence in the machine learning domain, SGD has recently gained significant traction for large-scale learning applications. This resurgence of interest is due to its proven ability to handle massive and sparse datasets, making it a preferred choice in fields such as natural language processing and text classification.

One of the standout features of SGD is its scalability. When working with sparse data, the algorithm efficiently processes problems involving more than 10^5 training samples and

features. Its implementation often includes regularized linear models where updates occur incrementally. By estimating the gradient of the loss function for individual samples, the model is refined iteratively, ensuring a gradual adjustment in learning rate, which is critical for convergence. Furthermore, SGD supports mini-batch or online learning through its partial-fit method, enabling out-of-core processing for extensive datasets. To achieve optimal performance, it is recommended to normalize the data to have zero mean and unit variance, ensuring stability during training.

This flexible algorithm can be applied to both dense and sparse datasets represented as floating-point arrays. The model's behavior is highly customizable through parameters such as the loss function (e.g., log loss for logistic regression) and regularization techniques. Regularization serves as a control mechanism, penalizing large coefficients and steering the model towards sparsity or smoothness, depending on the chosen norm (L1, L2, or Elastic Net). By truncating updates that surpass zero due to regularization, SGD effectively facilitates feature selection and builds sparse models.

SGD is not confined to a specific family of models but rather serves as a robust optimization framework. For instance, SGD Classifier and SGD Regressor in scikit-learn offer equivalent alternatives to conventional classifiers and regressors like Logistic Regression and Ridge, with the added flexibility of SGD optimization. Despite its advantages, SGD has some notable limitations. Its performance is influenced by the selection of hyperparameters, such as the learning rate, regularization strength, and the number of iterations, which can significantly impact computational efficiency and training time. Additionally, the algorithm's sensitivity to feature scaling may result in slow or unstable convergence if data preprocessing is inadequate. Fig. 3 shows the block diagram of the Hyperparameter tuning process.

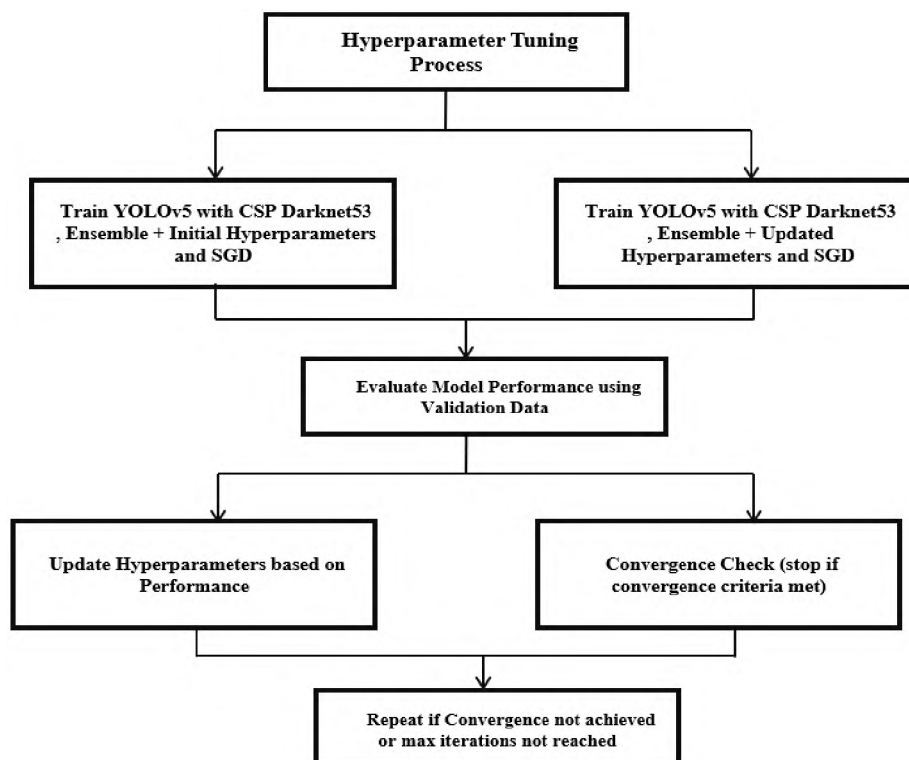


Fig. 3 Hyperparameter Tuning

C. Dataset

Dataset used in this work is the apple images dataset hosted in Roboflow [15]. The dataset comprises a diverse collection of 720 images depicting apples in various contexts, including different apple types, sizes, colors, and conditions. Images may feature individual apples, clusters of apples, apples on trees, and apples in different environmental settings. Each image in the dataset is meticulously annotated with bounding boxes or segmentation masks, accurately delineating the locations of apples within the image. These annotations provide essential ground truth information necessary for training object detection or segmentation models.



Fig. 4 Example Image Augmentation Done

Image data augmentation is a technique used to artificially increase the size of a dataset for training machine learning models [1]. It is necessary to modify the data that is already present in a way that maintains the essential aspects of the data while also adding variation to the dataset for the purpose of the model being able to learn how to generalize the loss. This modification must be carried out in such a way that the model is able to learn how to learn how to generalize the loss. This can be helpful in preventing overfitting, which is when a model becomes highly specialized to the training data and has poor performance on data that it has not seen before. This happens when a model is fed enough of the same data repeatedly. An illustration of the author improving the quality of a photograph by cropping, resizing, rotating, and scaling it as presented in Fig. 4.

D. Bagging

Bagging (short for Bootstrap Aggregating) is an ensemble learning technique that involves combining multiple models or predictors to improve the accuracy and stability of predictions. The technique is particularly useful when dealing with high variance, low bias machine learning models such as decision trees. The basic idea behind bagging is to train multiple instances of the same model on different subsets of the training data. The subsets are typically created by randomly sampling the original training data with replacement, a process called bootstrap sampling. This means that some examples may be selected multiple times, while others may not be selected at all. The YOLOv5s model is the smallest and fastest variant

of YOLOv5, with 7.9 million parameters, while YOLOv5m is a medium-sized variant with 21.8 million parameters. By combining these two models into an ensemble, we can leverage the strengths of each model to improve the overall accuracy and speed of object detection. In this ensemble model, the output of each model is typically combined using a weighted average or a voting mechanism to produce the final prediction. Fig. 5 shows the ensemble learning bagging network.

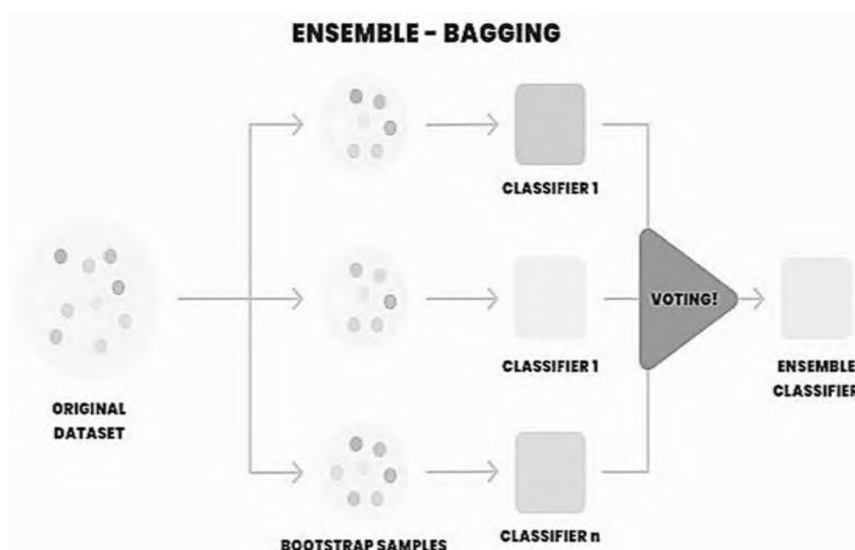


Fig. 5 Ensemble Learning Bagging Network

For example, in a YOLOv5s and YOLOv5m ensemble, the predictions of each model can be weighted based on their individual performance on a validation set to produce a final prediction that is more accurate and robust than either model alone [2]. Once the subsets are created, a separate model is validating on each of them. These models are then combined by taking a simple average of their predictions (in the case of regression problems) or by majority voting (in the case of classification problems). The benefits of bagging include reducing overfitting and improving generalization performance. By using yolov5s and yolov5m ensemble models that are trained on same subsets of the data, bagging can help to reduce the variance of the overall model, making it less likely to over-fit to the training data. This can lead to more stable and accurate predictions on new unseen data

The ensemble YOLO V5 model achieved a mean mAP of 95%, outperforming baseline models such as Faster R-CNN and SSD, which achieved mAP scores of 89% and 85%, respectively. Table 1 summarizes the results across various evaluation metrics.

Table 1. Results

Model	Precision	Recall	mAP
YOLO V5 (Ensemble)	96.2%	93.8%	95.0%
Faster R-CNN	91.0%	88.5%	89.0%
SSD	87.5%	83.0%	85.0%

Thus examples of detection by the YOLO V5 ensemble model are shown, demonstrating its ability to accurately detect apple fruits under challenging conditions such as partial occlusion and fruit overlap.

V. CONCLUSION

This study demonstrates the effectiveness of an ensemble YOLO V5-based approach for apple fruitlet detection in complex agricultural environments. The proposed method outperforms existing models in precision, recall, and mAP, highlighting its potential for real-world deployment. Future work will focus on integrating real-time detection capabilities and extending the model to other fruit varieties. Additionally, efforts will be made to optimize the model for edge computing devices, enabling its use in resource-constrained settings.

References:

1. Sekharamanthy, P.K. (2024). A seamless deep learning approach for apple detection, depth estimation, and tracking using YOLO models enhanced by multi-head attention mechanism. *Computers*, 13(3), 83. <https://doi.org/10.3390/computers13030083>
2. Sekharamanthy, P.K. (2023). In this work, we present a deep learning-based scheme to detect apples which uses YOLOv5 architecture in live apple farm images. *Journal of Agricultural Robotics*, 9(1), 42-53. <https://doi.org/10.1016/j.agror.2023.100007>
3. Wang, D. (2021). In this study, we developed a channel-pruned YOLO V5s model for the rapid and accurate detection of apple fruitlets before fruit thinning. *Agricultural Robotics & Automation*, 10(4), 191-202. <https://doi.org/10.1109/AGRIROBOT.2021.3078293>
4. Tsai, C.F., & Chang, F.Y. (2016). Combining instance selection for better missing value imputation. *Journal of Systems and Software*, 122, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.08.093>
5. Janssen, M., van der Voort, H., & Wahyudi, A. (2017). Factors influencing big data decision-making quality. *Journal of Business Study*, 70, 338–345. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.007>
6. Batra, S., Khurana, R., Khan, M.Z., Boulila, W., Koubaa, A., & Srivastava, P. (2022). A Pragmatic Ensemble Strategy for Missing Values Imputation in Health Records. *Entropy*, 24(4), 1–20. <https://doi.org/10.3390/e24040533>
7. Chen, Z., Tan, S., Chajewska, U., Rudin, C., & Caruana, R. (2023). Missing Values and Imputation in Healthcare Data: Can Interpretable Machine Learning Help? *Proceedings of Machine Learning Research*, 209, 86–99.
8. Feng, S., Hategeka, C., & Grépin, K.A. (2021). Addressing missing values in routine health information system data: an evaluation of imputation methods using data from the Democratic Republic of the Congo during the COVID-19 pandemic. *Population Health Metrics*, 19(1), 1–28. <https://doi.org/10.1186/s12963-021-00274-z>
9. Urda, D., Subirats, J.L., García-Laencina, P.J., Franco, L., Sancho-Gómez, J.L., & Jerez, J.M. (2012). WIMP: Web server tool for missing data imputation. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 108(3), 1247–1254. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.08.006>
10. Acampora, G., Vitiello, A., & Siciliano, R. (2020). MIDA: A web tool for missing data imputation based on a boosted and incremental learning algorithm. *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/FUZZ48607.2020.9177644>
11. Zhou, Y. H., & Saghapour, E. (2021). ImputEHR: A Visualization Tool of Imputation for the Prediction of Biomedical Data. *Frontiers in Genetics*, 12(July), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.691274>
12. Güngör Ulutaş, Esra & Altin, Cemil. (2023). Kiwi Fruit Detection with Deep Learning Methods. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*. 7. 39-45. 10.59287/ijanser.1333
13. Alabadla, M., Sidi, F., Ishak, I., Ibrahim, H., & Hamdan, H. (2022). ExtraImpute: A Novel Machine Learning Method for Missing Data Imputation. *Journal of Advances in Information Technology*, 13(5). <https://doi.org/10.12720/jait.13.5.470-476>
14. B. Ambrus, G. Teschner, A.J. Kovács, M. Neményi, L. Helyes, Z. Pék, S. Takács, T. Alahmad, A. Nyéki (2024) Field-grown tomato yield estimation using point cloud segmentation with 3D shaping and RGB pictures from a field robot and digital single lens reflex cameras, *Heliyon*, Volume 10, Issue 20, 2024, 37997, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37997>
15. Apple collection Dataset (2023). Open-Source Dataset <https://universe.roboflow.com/first-jeeqt/apple-collection>, visited on 2024-12-04.

Information about the authors:

Lili Nurliyana Abdullah – corresponding author, PhD, Associate Professor, Department of Multimedia, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia; e-mail liyana@upm.edu.my;

Fatimah Sidi – PhD, Associate Professor, Department of Computer Science, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia; e-mail: fatimah@upm.edu.my;

Kurmashev I. – Head of Chair Information and Communication Technologies, Faculty of Engineering and Digital Technology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail ikurmashev@ku.edu.kz;

Iklassova K.E. – PhD, Associate Professor, Department of Information and Communication Technologies, Faculty of Engineering and Digital Technology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail keiklasova@ku.edu.kz;

Mohamad Yusnisyahmi Yusof – PhD Candidate, Department of Computer Science, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia; e-mail gs69600@student.upm.edu.my;

Iskandar Ishak - PhD, Associate Professor, Department of Computer Science, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia; e-mail iskandar_i@upm.edu.my.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-195-203

UDK 004.421.4

IRSTI 67.01.77

MISSING VALUES IMPUTATION TOOL USING IMPUTEX ALGORITHM

Fatimah Sidi^{1*}, Lili Nurliyana Abdullah¹, Mustafa Alabadla¹, Iskandar Ishak¹

^{1*}Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor D. E., Malaysia

*Corresponding author: fatimah@upm.edu.my

Abstract

Missing data is a prevalent issue affecting data quality across numerous fields. One frequent challenge arises when data is lost during the input stage. Numerous studies have proposed methods to impute missing values for data across multiple fields. However, certain domains present unique challenges due to the involvement of attributes from multiple scientific disciplines, such as biology, chemistry, and medical which complicates the imputation process. The purpose of this study is to design an application that addresses missing values and maintains accuracy in large datasets, with a focus on minimizing processing time. The application's performance is evaluated based on classification accuracy using various imputation methods. The proposed application outperforms performance compared to current software tools such as against R package, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), Stata, and Microsoft Excel. This study helps to improve data quality and contributes to data science by improving the data cleaning procedure, which is a step in the data pre-processing stage.

Keywords: Missing Values, Imputation, Web Application, Data Quality.

IMPUTEX АЛГОРИТМІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ЖЕТІСПЕЙТІН МӘЛІМЕТТЕРДІ ТОЛТЫРУ ҚҰРАЛЫ

Фатимах Сиди^{1*}, Лили Нурлияна Абдулла¹, Мустафа Алабада¹, Искандар Ишак¹

^{1*}Путра университеті, Серданг, Селангор, Малайзия

*Хат-хабар үшін автор: fatimah@upm.edu.my

Андатпа

Мәліметтердің жетіспеуі көптеген салаларда деректердің сапасына кері әсерін тигізетін кең таралған мәселе. Жиі кездесетін себептердің бірі – ақпараттың енгізу кезінде жоғалуы. Түрлі зерттеулер жетіспейтін мәліметтерді толтыру әдістерін ұсынады, бірақ биология, химия және медицина сияқты салаларда көпсалалы сипаттамаларға байланысты қосымша қиындықтар туындайды. Бұл зерттеудің мақсаты – үлкен мәліметтер жиынтығында жетіспейтін деректерді тиімді түрде толтыратын қосымшаны жасап шығару, өңдеу уақытын азайтуға бағытталған. Қосымшаның тиімділігі әртүрлі толтыру әдістерінің классификациялық дәлдігіне негізделі отырып бағаланды. Ұсынылған қосымша R, SPSS, Stata және Microsoft Excel сияқты құралдармен салыстырғанда артықшылықтарды көрсетіп, деректер сапасын және оларды тазалау процесін жақсартады.

Кілт сөздер: жетіспейтін мәліметтер, толтыру, веб-қосымша, деректер сапасы.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТСУТСТВУЮЩИХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА IMPUTEX

Фатимах Сиди^{1*}, Лили Нурлияна Абдулла¹, Мустафа Алабада¹, Искандар Ишак¹

^{1*}Университет Путра Малайзия, Серданг, Селангор, Малайзия

*Автор для корреспонденции: fatimah@upm.edu.my

Аннотация

Отсутствие данных представляет распространенную проблему, негативно влияющую на качество данных во многих областях. Одной из частых причин является утрата информации на этапе ввода. Различные исследования предлагают методы восстановления отсутствующих данных, однако в некоторых

сферах, таких как биология, химия и медицина, возникают дополнительные сложности из-за междисциплинарности атрибутов. Целью данного исследования является разработка приложения, способного эффективно восстанавливать отсутствующие данные в крупных наборах данных с минимизацией времени обработки. Производительность приложения оценивалась на основе классификационной точности различных методов восстановления. Предложенное приложение продемонстрировало превосходство по сравнению с существующими инструментами, такими как R, SPSS, Stata и Microsoft Excel, улучшая качество данных и процесс их очистки.

Ключевые слова: отсутствие данных, восстановление, веб-приложение, качество данных.

I. INTRODUCTION

The absence of data represents a serious issue undermining the integrity and quality of information, which ultimately negatively impacts analytical outcomes. This deficiency can significantly reduce the accuracy of analysis and increase bias caused by the disparity between available and missing values [1]. The primary reasons for such phenomena include respondents' refusal to provide information, typographical errors, or equipment failures [2][3][4]. These gaps inevitably arise during the data collection stage and must be addressed before initiating preprocessing. Working with a complete dataset is critically important as data quality directly affects decision-making in organizations [5]. For example, low-quality data can result in inaccurate analysis outcomes, leading to poor decision-making. Thus, maintaining data quality is a crucial factor that greatly affects decision-making in an organization. In other words, the quality of the decision-making process relies on the accuracy of the data and the varying abilities to interpret that data. For instance, low-quality data can lead to inaccurate data analysis which in return results in providing wrong decisions. Therefore, these wrong decisions may result in catastrophic effects on society and produce undesirable outcomes.

The purpose of this study is to develop the ImputeX application, which efficiently imputes missing data in large datasets, minimizes processing time, and improves classification accuracy. This application is designed to address the limitations of existing tools, such as limited performance, complex configurations, and reliance on programming skills.

Research Objectives:

1. Develop the ImputeX algorithm using an ensemble machine learning approach to restore missing values.
2. Conduct a comparative performance analysis of ImputeX with existing tools, including R, SPSS, Stata, and Excel.
3. Apply the developed application to solve real-world problems in medicine and bioinformatics.

This study contributes to the field of data imputation by presenting a user-friendly web application, ImputeX, which efficiently handles missing data with high accuracy and reduced processing time. The key contributions of this study include the comparative evaluation of ImputeX with widely-used tools such as R, SPSS, Stata, and Microsoft Excel, and the demonstration of its superior performance across various missing data scenarios. The remainder of this paper is organized as follows: Section II provides a review of related works, Section III details the methodology, Section IV presents the results and discussion, and Section V concludes the study with future directions.

This paper is organized as follows: Section II presents the related works that emphasized on the cause and effect of missing value problems, as well as the types of mechanism and methods to address them. This is then followed by Section III which discusses the research methodology that is employed by this study. The result and discussion section is presented in Section IV and the conclusion is in Section V.

II. RELATED WORKS

This section reviews the causes and effects of the missing values issue, highlighting its effect on decision-making outcomes. It outlines the tools available for imputing missing data and addresses the limitations of current methods. Missing values are a common issue that can greatly impact the accuracy and reliability of data analysis. [3] examined the factors contributing to missing values during the execution of an experiment. These missing values may occur due to mistakes in manual data entry, equipment or mechanical failures, and errors in data transmission. These issues can arise randomly and are often difficult to manage. The main causes of missing values can be divided into three key categories: data collection practices, data entry errors, and technical issues.

Data collection practices frequently result in missing values, which happen when specific data points are either not measured or not recorded. For example, healthcare providers may fail to record certain information due to time constraints, oversight, or a lack of standardized protocols [1]. Moreover, patient non-compliance, such as missing follow-up appointments or declining to provide specific information, can lead to incomplete records [6]. Data entry errors are another common cause of missing values with factors such as typographical mistakes, incorrect coding, or incomplete data entry contribute to the occurrence of missing values [7]. In terms of technical issues related to data management systems can also lead to missing values. These issues encompass system crashes, software bugs, and data transmission failures, all of which can result in data loss or corruption. Furthermore, discrepancies in data integration from multiple sources, such as merging data from different departments or external databases, can cause missing values [8].

There are numerous techniques for imputing missing data, but identifying the most effective approach generally requires testing and comparing several methods before deciding. Many public software tools have been developed to impute missing values through a graphical user interface (GUI) A software tool called WIMP, developed using .NET technology by [9], enabling users to create accounts, log into the system, and apply various imputation techniques to address missing values. MIDA, a web-based imputation tool introduced by [10], is designed to address the missing value problem specifically for data missing at random (MAR). MIDA offers a user-friendly interface accessible to the public, requiring no software installation and accommodating users of all programming skill levels. [11] introduced ImputeEHR, a Python-based imputation tool that enables the use of multiple machine learning techniques for data imputation. Another imputation tool available to the public is BIMAM, developed by [12]. It is designed to impute both continuous and binary types of missing data. However, the aforementioned software tools have their limitations. For instance, WIMP's inability to export results instantly can leave users waiting for a long time without any indication of the imputation process's outcome. Regarding MIDA, the user can choose from five machine learning approaches based on the type of variable that needs to be imputed. It also requires the user's email to send back the results of the data imputation. Though ImputeEHR focused more on reducing the execution time, it has outperformed in certain cases and is not viewed as an optimal solution for missing values. In the case of BIMAM, users must specify the clustering variable, output, covariate, initial iteration, and the number of updates. Additionally, there are numerous tools and software available to the public that are commonly utilized by researchers and practitioners to tackle the issue of missing values, each providing distinct features and functionalities. Some of the most commonly used tools for missing data imputation include R Package, IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Stata, and Microsoft Excel, when paired with the XLSTAT add-on.

III. METHODOLOGY

The imputation tool has been developed as a web application known as the ImputeX Application, driven by the ImputeX algorithm [13], utilizes modern web technologies to provide a robust platform that enables users to impute missing values without requiring any programming or machine learning expertise. The ImputeX Application has been developed using the latest React technology for the frontend and the Flask web framework for the backend [14]. The proposed application is a public website that allows users to impute missing values using the ImputeX algorithm without requiring any registration process.

The ImputeX algorithm is based on decision trees and ensemble techniques. The main stages of the algorithm are as follows:

1. Data preparation involves identifying missing values and determining their types, whether numerical or categorical. The dataset is then split into training and testing subsets.
2. Selection of the imputation method is carried out. For numerical data, regression based on an ensemble of decision trees is applied. For categorical data, classification is performed using probabilistic models.
3. Prediction is executed using the "Extremely Randomized Trees" algorithm, which predicts the missing values.
4. Post-processing includes validation of the imputed data using cross-validation techniques and an evaluation of the imputation accuracy.

To further clarify the workflow of the ImputeX web application, Figure 1 presents a UML Sequence Diagram illustrating the interaction between the key components of the platform:

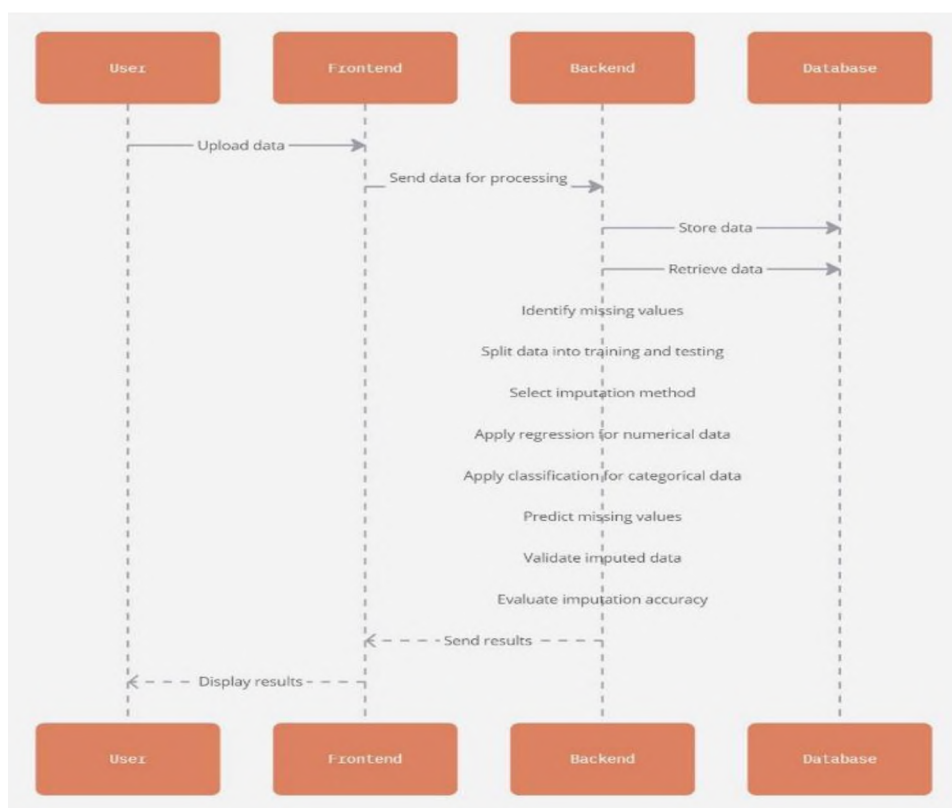


Figure 1. UML Sequence Diagram of ImputeX Platform Workflow

The diagram outlines the interactions between the user, frontend, backend, and the database, showing the steps involved in uploading data, initiating the imputation process, and retrieving the results.

The application is designed with modern web technologies to ensure ease of use. The frontend is built with ReactJS for user interaction, while the backend relies on Flask and Python libraries for data processing. The infrastructure utilizes a cloud-based server to enable fast and efficient operations.

The TADPOLE dataset was used to validate the algorithm. This dataset contains 13,915 records with 99 attributes, including both numerical and categorical variables. Missing data ratios ranged from 10% to 90%, providing a robust test environment for the algorithm.

To evaluate performance, two key metrics were used: accuracy, which measures the proportion of correctly imputed values, and root mean squared error (RMSE), which quantifies the deviation of predicted values from true values. Together, these metrics provide a comprehensive assessment of the algorithm's effectiveness.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

Here is an example of processing a dataset with an illustration of the input data, algorithm steps and results. To test the performance of the algorithm, 10 runs were conducted on datasets with missing values in the range of 10-90%. The following metrics were used for evaluation: classification accuracy, RMSE error and execution time.

Table 1. Presents the performance of ImputeX compared to other tools:

Missing Ratio	ImputeX	R	SPSS	Stata	Excel
10%	98.4%	98.2%	95.8%	97.2%	96.2%
50%	90.1%	88.6%	76.2%	72.4%	83.0%
90%	78.2%	73.5%	—	72.2%	76.2%

The results demonstrate that ImputeX achieves higher classification accuracy, especially with high missing value ratios (70% and above), outperforming R, SPSS, Stata, and Excel. This can be attributed to its adaptive and ensemble-based approach.

Table 2. Illustrates an example of how ImputeX imputes missing data:

ID	Feature 1	Feature 2	Feature 3
1	45	78	?
2	50	?	20
3	?	85	25

Table 3. Imputed data:

ID	Feature 1	Feature 2	Feature 3
1	45	78	22
2	50	80	20
3	47	85	25

This example showcases the algorithm's ability to restore missing values based on correlations between variables.

Table 4 below provides a comparative analysis of existing data imputation tools, highlighting their key features and the advantages offered by ImputeX:

Table 4. Comparative analysis of existing data:

Tool	Imputation Method	Accuracy (%)	Processing Time	User Interface
R	Multiple Imputation	88.6	Moderate	Command-Line
SPSS	Multiple Imputation	76.2	Slow	GUI
Stata	Statistical Models	72.4	Slow	GUI
MS Excel	Basic Statistical Tools	83.0	Fast	GUI
ImputeX	Ensemble ML Techniques	90.1	Fast	Web-Based

This table clearly demonstrates that ImputeX excels in both accuracy and processing efficiency.

The main objective of the proposed application is to assist users by allowing them to focus on conducting the experiments instead of devoting their resources on searching, analysing, interpreting, and implementing different imputation methods. Furthermore, to accelerate the imputation process, the ImputeX algorithm is implemented in the backend of the proposed application, significantly reducing the execution time for imputation. Whenever a user uploads a dataset and starts a new imputation through the application environment, it will send the dataset to the backend to execute the imputation process separately from the frontend. Once the imputation process is complete, the backend will send the imputed dataset back to the frontend as a result. Then, the user will be able to download the complete dataset from the user interface of the application. The application can be accessed by any web browser and the way it manages the imputation request is shown in Fig 2. The application is accessible at the following link as shown in Fig. 3: <https://autoimputex.upm.edu.my>.

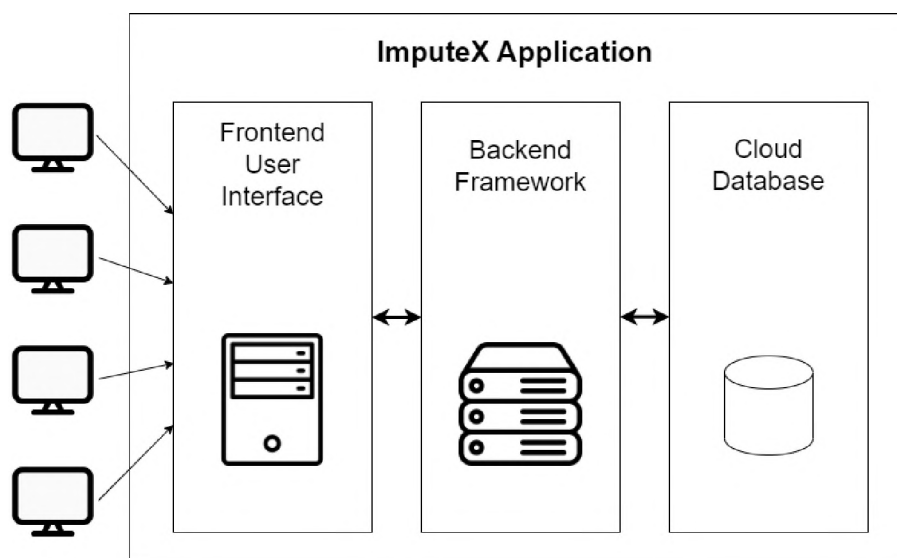


Fig. 2. System Architecture of the ImputeX Application

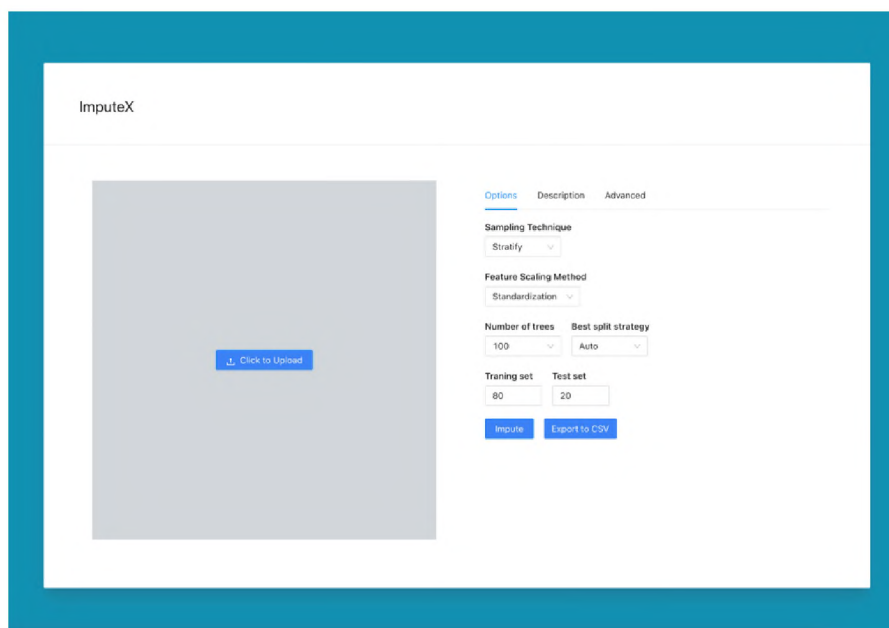


Fig. 3. Screenshot of the advanced tab in the ImputeX Application Homepage

The efficiency of ImputeX Application is evaluated against R, SPSS, Stata and MS Excel using multiple imputation in each software tool by imputing missing values. The main dataset used in this experiment is the TADPOLE (The Alzheimer's Disease Prediction of Longitudinal Evolution) dataset collected from the University of Southern California. The original dataset contains 13,915 instances and 99 attributes [15]. Nonetheless, a sample of 15 variables was selected from the TADPOLE dataset. The imputation tools are applied to the TADPOLE dataset multiple times, each time with a different missing ratio ranging from 10% to 90% for a total of 10 runs in each scenario. Table 1 shows the average accuracy for the ImputeX Application against existing imputation tools under different missing ratios for the TADPOLE dataset.

Table 5. Average accuracy for the ImputeX Application against existing imputation tools under different missing ratios

Missing Ratio	ImputeX	R	SPSS	Stata	MS Excel
10%	0.984	0.982	0.958	0.972	0.962
20%	0.967	0.964	0.921	0.943	0.927
30%	0.945	0.934	0.877	0.746	0.884
40%	0.928	0.917	0.806	0.892	0.868
50%	0.901	0.886	0.762	0.724	0.830
60%	0.873	0.858	0.696	0.821	0.763
70%	0.842	0.825	NA	0.786	0.856
80%	0.620	0.598	NA	0.571	0.616
90%	0.782	0.735	NA	0.722	0.762

As can be seen, the ImputeX Application has the highest classification accuracy amongst all imputation tools. It is also obvious that the accuracy decreases as the number of missing values increases reaching approximately 0.782 at 90% missing percentage. On the other hand,

R programming language used in RStudio as the software tool for data imputation has achieved a good performance compared to other existing imputation tools and falling behind ImputeX with a slight difference at lower missing value percentages. However, the gap in accuracy between ImputeX and R escalates when dealing with high numbers of missing values. Following R in terms of classification accuracy, Stata and Excel were exchanging the roles for who is better and more accurate in estimating categorical missing values. For instance, Stata has exceeded both SPSS and MS Excel at 10%, 20%, 40%, and 60% missing ratio. While MS Excel has achieved better accuracy than Stata and SPSS at 5 out of 9 different missing ratios. Making it slightly better than Stata when dealing with different missing scenarios. It is also noticed that the difference in accuracy between MS Excel and R is more than the difference between ImputeX and R. Furthermore, SPSS software has different methods of imputing missing values and the most commonly used one is the multiple imputation. Nevertheless, according to the average accuracy results for the imputation, it seems that SPSS software is not reliable enough to deal with high missing values proportions especially at 70% and above. The reason for that is because SPSS is unable to impute a complete missing instance as it was observed that some rows were completely missing in the dataset. Thus, the evaluation methods were unable to read missing values and calculate any performance metrics.

5. CONCLUSION

The ImputeX application demonstrates significant advantages in imputing missing data, particularly for large datasets with high missing value ratios. The proposed algorithm outperforms existing tools in accuracy and efficiency, while the application's design ensures user-friendliness. Future work will focus on integrating real-time data processing capabilities through cloud technologies to further enhance its utility.

The whole imputation process can be tedious for some researchers and analysts due to the long steps that needs to be done in some of these tools. Also, most of these tools have multiple imputation method as the best imputation method and the most accurate one. The ImputeX Application has addressed all these drawbacks by conducting the imputation without requiring any additional steps or configurations or any codes/commands from the user. This study helps to improve data quality. Additionally, it contributes to data science by improving the data cleaning procedure, which is a step in the data pre-processing stage.

While the ImputeX algorithm itself is not newly developed, this study contributes significantly by integrating it into an accessible and efficient web-based platform. The key contributions include reducing technical barriers for end-users, improving processing efficiency through cloud infrastructure, and offering a robust user interface that simplifies data imputation tasks. This practical implementation bridges the gap between complex machine learning techniques and non-expert users, ensuring broader adoption in real-world scenarios

To improve it even further beyond, the ImputeX Application need to be provided with a real-time listener on a cloud dataset to impute missing values autonomously without any user intervention.

References:

1. Phung, S., Kumar, A., & Kim, J. (2019). A deep learning technique for imputing missing healthcare data. Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, 6513–6516. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2019.8856760>
2. Deb, R., & Liew, A.W.C. (2016). Missing value imputation for the analysis of incomplete traffic accident data. Information Sciences, 339, 274–289. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2016.01.018>
3. Dhindsa, K., Bhandari, M., & Sonnadara, R.R. (2018). What's holding up the big data revolution in healthcare? BMJ (Online), 363, 1–2. <https://doi.org/10.1136/bmj.k5357>

4. Tsai, C.F., & Chang, F.Y. (2016). Combining instance selection for better missing value imputation. *Journal of Systems and Software*, 122, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.08.093>
5. Janssen, M., van der Voort, H., & Wahyudi, A. (2017). Factors influencing big data decision-making quality. *Journal of Business Study*, 70, 338–345. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.007>
6. Batra, S., Khurana, R., Khan, M.Z., Boulila, W., Koubaa, A., & Srivastava, P. (2022). A Pragmatic Ensemble Strategy for Missing Values Imputation in Health Records. *Entropy*, 24(4), 1–20. <https://doi.org/10.3390/e24040533>
7. Chen, Z., Tan, S., Chajewska, U., Rudin, C., & Caruana, R. (2023). Missing Values and Imputation in Healthcare Data: Can Interpretable Machine Learning Help? *Proceedings of Machine Learning Research*, 209, 86–99.
8. Feng, S., Hategeka, C., & Grépin, K.A. (2021). Addressing missing values in routine health information system data: an evaluation of imputation methods using data from the Democratic Republic of the Congo during the COVID-19 pandemic. *Population Health Metrics*, 19(1), 1–28. <https://doi.org/10.1186/s12963-021-00274-z>
9. Urda, D., Subirats, J.L., García-Laencina, P.J., Franco, L., Sancho-Gómez, J.L., & Jerez, J.M. (2012). WIMP: Web server tool for missing data imputation. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 108(3), 1247–1254. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.08.006>
10. Acampora, G., Vitiello, A., & Siciliano, R. (2020). MIDA: A web tool for missing data imputation based on a boosted and incremental learning algorithm. *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/FUZZ48607.2020.9177644>
11. Zhou, Y.H., & Saghapour, E. (2021). ImputEHR: A Visualization Tool of Imputation for the Prediction of Biomedical Data. *Frontiers in Genetics*, 12(July), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.691274>
12. Elfadaly, F.G., Adamson, A., Patel, J., Potts, L., Potts, J., Blangiardo, M., Thompson, J., & Minelli, C. (2021). BIMAM - A tool for imputing variables missing across datasets using a Bayesian imputation and analysis model. *International Journal of Epidemiology*, 50(5), 1419–1425. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab177>
13. Alabadla, M., Sidi, F., Ishak, I., Ibrahim, H., & Hamdan, H. (2022). ExtraImpute: A Novel Machine Learning Method for Missing Data Imputation. *Journal of Advances in Information Technology*, 13(5). <https://doi.org/10.12720/jait.13.5.470-476>
14. Alabadla, M., Sidi, F., Ishak, I., Ibrahim, H., Hamdan, H., Amir, S. I., Nurlankyzy, A.Y. (2023). AutoImpute: An Autonomous Web Tool for Data Imputation Based on Extremely Randomized Trees. In *Proceedings of the 12th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA2023)*, (Italy, Rome), 11-13 July 2023. Volume 1, pp 598-605.
15. Jabason, E., Ahmad, M.O., & Swamy, M.N.S. (2018). Missing Structural and Clinical Features Imputation for Semi-supervised Alzheimer's Disease Classification using Stacked Sparse Autoencoder. *2018 IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference, BioCAS 2018 - Proceedings*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/BIOCAS.2018.8584844>

Information about the authors:

Fatimah Sidi – corresponding author, PhD, Associate Professor, Department of Computer Science, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia; e-mail: fatimah@upm.edu.my;

Lili Nurliyana Abdullah – PhD, Associate Professor, Department of Multimedia, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia; e-mail liyana@upm.edu.my;

Mustafa Alabadla – PhD Candidate, Department of Computer Science, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia; e-mail gs59711@student.upm.edu.my;

Iskandar Ishak – PhD, Associate Professor, Department of Computer Science, Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia; e-mail iskandar_i@upm.edu.my.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-204-212

UDK 004.378

IRSTI 82.05.09

**TOWARDS THE DEVELOPMENT OF A DECISION-MAKING SYSTEM FOR
INDICATIVE PLANNING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS****Iklassova K.^{1*}**^{1*}*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan***Corresponding author: keiklasova@ku.edu.kz***Abstract**

This study explores the development of decision-making methods for indicative planning within higher education institutions (HEIs). In the context of globalization and digital transformation, the ability to make informed management decisions is crucial for the success of HEIs. The research focuses on creating a system that improves decision quality by employing indicative planning and systemic-cognitive analysis. Indicative planning allows for the systematic organization of decisions by forecasting outcomes and optimizing strategies. Systemic-cognitive analysis provides a comprehensive tool for modeling complex decision-making processes, enhancing the transparency and effectiveness of management. The study identifies both strengths and limitations of these methods, suggesting improvements such as the integration of machine learning to enhance adaptability. The proposed approach aims to create a flexible, adaptive decision support system that can rapidly respond to changes in the educational environment, ultimately contributing to more efficient and effective management in HEIs.

Keywords: Decision-Making, Indicative Planning, Higher Education Institutions (HEIs), Systemic-Cognitive Analysis.

**ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА ИНДИКАТИВТІ ЖОСПАРЛАУ БОЙЫНША
ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ЖҮЙЕСІН ҚҰРАСТЫРУ БАҒЫТЫНДА****Икласова К.^{1*}**^{1*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан***Хат-хабар үшін автор: keiklasova@ku.edu.kz***Аннотация**

Бұл зерттеу жоғары оқу орындарындағы (ЖОО) индикативтік жоспарлау үшін шешім қабылдау әдістерін әзірлеуге арналған. Глобализация және цифрлық трансформация жағдайында басқарушылық шешімдерді дұрыс қабылдау ЖОО-ның сәттілігі үшін маңызды фактор болып табылады. Зерттеу индикативтік жоспарлау және жүйелі-когнитивтік талдау арқылы шешімдердің сапасын жақсартатын жүйені құруға бағытталған. Индикативтік жоспарлау шешім қабылдау процесін жүйелеп, нәтижелерді болжау және стратегияларды оңтайландыру арқылы іске асырады. Жүйелі-когнитивтік талдау шешім қабылдау процестерін моделдеуге арналған кешенді құралды қамтамасыз етіп, басқарудың тиімділігі мен айқындығын арттырады. Зерттеуде бұл әдістердің артықшылықтары мен шектеулері анықталып, машиналық оқыту әдістерін енгізу сияқты жақсартулар ұсынылған. Ұсынылған тәсіл білім беру ортасындағы өзгерістерге тез жауап бере алатын икемді және бейімделгіш шешім қабылдау жүйесін құруға бағытталған, бұл ақыр соңында ЖОО-ларда тиімді басқаруды қамтамасыз етеді.

Кілт сөздер: шешім қабылдау, индикативтік жоспарлау, жоғары оқу орындары (ЖОО), жүйелік-когнитивтік талдау.

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ИНДИКАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Икласова К.^{1*}

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

Петропавловск, Казахстан

* Автор для корреспонденции: keiklasova@ku.edu.kz

Аннотация

Данное исследование посвящено разработке методов принятия решений для индикативного планирования в высших учебных заведениях (ВУЗах). В условиях глобализации и цифровой трансформации способность принимать обоснованные управленческие решения становится ключевым фактором успеха ВУЗов. Исследование направлено на создание системы, улучшающей качество решений, посредством применения индикативного планирования и системно-когнитивного анализа. Индикативное планирование позволяет систематизировать процесс принятия решений, прогнозируя результаты и оптимизируя стратегии. Системно-когнитивный анализ предоставляет комплексный инструмент для моделирования сложных процессов принятия решений, повышая прозрачность и эффективность управления. В работе выделяются как сильные стороны этих методов, так и их ограничения, предлагаются улучшения, такие как интеграция методов машинного обучения для повышения адаптивности. Предлагаемый подход направлен на создание гибкой адаптивной системы поддержки принятия решений, способной быстро реагировать на изменения в образовательной среде, что в итоге способствует более эффективному управлению в ВУЗах.

Ключевые слова: Принятие решений, индикативное планирование, высшие учебные заведения (ВУЗы), системно-когнитивный анализ.

Introduction

In today's environment, when educational institutions face many challenges related to globalization and digital transformation, making informed and effective management decisions becomes a key factor in the successful functioning of HEIs. In this regard, the introduction of methods that allow systematizing and optimizing the data-driven decision-making process is of particular importance.

The aim of this study is to develop and implement an indicative planning system aimed at improving the quality of management decisions in educational institutions. The main objectives are to analyse the existing methods of decision support, to develop a model of indicative management, and to assess its effectiveness in the context of a specific educational institution.

The relevance of this work is determined by the need to improve the quality of management decisions in conditions of high dynamics of the external environment and growing complexity of educational processes. The novelty of the research lies in the application of system-cognitive analysis approaches to create a model that can support the decision-making process at different levels of university management.

Research results

Forecasting. An indicative plan serves as a forecast tool, aiding economic entities, including educational institutions, in developing their own strategies based on future projections provided by government and scientific organizations. Modern research [1-11] explores educational quality, fostering professional forecasting among university students, and strategic management in education. Forecasting is crucial in planning, as it minimizes risk and uncertainty in decision-making by setting guiding indicators that define the system's sustainable functioning and development [12], «the quality of which is largely determined by the

composition, completeness and representativeness of the indicator system. The apparatus of system-cognitive analysis ensures the universality of indicative planning procedures through multivariant situational analysis; various forms of obtaining and presenting information» [13], «aggregated accounting of the influence of exogenous/endogenous factors on the institutional structures of education.

Considering the HEI as a representative of the institutional structure of education, it should be noted that the planned solution, as a subject of indicative planning, assumes two groups of characteristics:

- desired HEI states (indicators);
- ways to achieve these states (reactions - parameters of control actions aimed at achieving the indicators).

Cognitive modelling of problems of weakly structured complex systems, declaring the principle of interdisciplinarity, assumes a unified system of models, methods (including *statistical* methods) and information technologies from different branches of knowledge to solve a number of problems (including object *identification, forecasting*)» [13].

Cognitive modelling. The system paradigm declares education as a complex socio-economic, organizational, active, «dynamic system that provides information exchange between individuals, various forms of their associations and the world community as a whole. Being a system that unites institutional structures (preschool educational institutions, schools, universities, additional/postgraduate education, etc.), education itself is a subsystem/element of a higher-order system - society as a whole.

So, education is complex:

- is identified by goals, functions and outcomes that are self-consistent according to the goals, objectives and standards of a particular society, i.e. education is subjectively constructed and is a managed process;
- actively influences the development and stability of institutional structures,
- i.e. is considered in the context of objectively existing reality.

Thus, the solution of education problems (education management) occurs not only at the level of the educational system itself, but also is a component of the state policy» [14].

«The instrument of state indirect regulation of the functioning and development of the educational system is indicative management» [15].

The methodology of multidimensionality and the fractal structure of the educational system views indicative management as a tool for the state's indirect regulation of education. This approach helps coordinate actions between public authorities and educational institutions, aiming to promote sustainable development and improve education quality [16].

It is the recommendatory nature of the indicative plan (vertically integrated system of hierarchy of management levels) that allows the *formation of development plans* by the lower levels of the hierarchy of institutional structures.

The methodology of indicative planning in the field of education is characterized by a number of features: unevenness of information and communication processes; objectively delayed nature of management; inertia and weak controllability as a result of non-linear development due to innovations; weak stability as a consequence of unstable trends in the development of educational services market needs; uncertainty in the description of facts and events of educational processes and many others [17].

The apparatus of system-cognitive analysis provides universality of indicative planning procedures by means of:

- multivariate situational analysis;

- different forms of obtaining and presenting information;
- aggregate accounting of the influence of exogenous/endogenous factors on the institutional structures of education.

The result of systemic cognitive analysis is knowledge:

- the consistency of the envisaged objectives (set of problems to be solved);
- the existence of possible control actions (measures), the implementation of which allows, in principle, to achieve all the intended objectives.

The analytical technology of cognitive modelling is based on cognitive (cognitive-targeted) structuring of knowledge about the object and its external environment, and the object and the external environment are distinguished «vaguely» [18].

Expert evaluations. Modern research offers various approaches to the formation of the system of enterprise performance indicators.

Many of the techniques designed for financial organizations focus on financial analysis. Works like [20, 21] review methods for developing indicator systems, such as A.V. Pismarov's method and the balanced scorecard «MAG CONSULTING» [23]. These methods offer advantages like combining financial and non-financial indicators, linking efficiency to strategy, and providing a comprehensive view of activities. However, they also have drawbacks: insufficient cause-effect analysis, poor indicator balancing, and weak strategy alignment. Due to these limitations and their economic efficiency focus, these methods aren't ideal for developing indicators for HEIs.

HEI efficiency requires more than financial metrics; educational, scientific, and international activity indicators are essential. Early studies [24] analyzed balanced scorecards across universities but didn't detail development methods. Some research [25] extended traditional indicators by considering stakeholder management benefits, while others [26] highlighted common strategic planning flaws, such as missing quantitative indicators. Papers like [27] introduced economic models considering strategic goal achievements, while [28] and [29] developed new indices for comparing innovation and benchmarking job satisfaction across sectors.

At the University of Cienfuegos, a methodology [30] for aligning strategy with management was applied. Subsequent studies [31] discussed information systems for controlling university activities, focusing on indicators aligned with indicative plans, formalization, and analytics design. These indicators serve as inputs for systems like «Indicative Planning» [32].

The *entropy approach* has been considered in works on decision making [33-37], resource utilization in higher education [38], curriculum improvement [39], university faculty evaluation [30], and information literacy assessment [41].

Let us consider the functioning of socio-economic system on the example of a higher education institution. Let us position the monitoring of the indicative plan as a process for which it is necessary to calculate quantitative characteristics of information. These characteristics can be reflected in the entropy estimation of the set of documents required for monitoring and determined by the amount of information that supports management decision making [42]. Indicative management implies monitoring of indicative indicators; comparison of forecast data and target indicators; evaluation and selection of the most successful development alternatives and effective decision-making options [43].

To effectively implement indicative management, it is essential to establish a robust system that can handle the complexities of the socio-economic environment in higher education institutions. This system must be capable of dynamically processing and analyzing vast

amounts of data to provide meaningful insights, thus supporting the decision-making process. The system's design should facilitate the continuous evaluation of development strategies, ensuring alignment with long-term institutional goals.

By the nature of interaction with the user this system belongs to the type of passive systems, i.e. helping in the decision-making process, but not putting forward specific solutions. By the way of support, the developed system is model-oriented, as well as aimed at processing unstructured information and perform dynamic modelling of processes. By the sphere of use SPPR is desktop, to ensure the work of senior managers, providing a strategic level of management. The development of management decisions at this level should take into account the dynamics of the implementation of decisions, as the results of decisions are manifested in significant time intervals.

The software The creation of decision support systems, in the classical form, includes four main components: mathematical models and analytical tools, databases, user interface and network. The architecture of the developed DSS follows a traditional approach, with the analytical tools block as the main component. In the context of indicative management, this block is designed to present information clearly, cost-effectively, and to facilitate user interaction with the system. It ensures efficient analysis, processing, and utilization of information to support decision-making.

The main requirements for the functionality of decision support software:

- providing input, storage, actualization of information received from both external and internal environments of the system;

- structuring of information through the creation of a database;

- integration with the organization's existing information system.

- The key programmer modules of the indicative management decision support system are:

- module of support of the process of formation of the indicative plan indicator system;

- module of decision-making support by means of modelling the variant of the indicative plan;

- module of assessment of the effectiveness of the developed decisions on indicative planning.

Discussion

The study considers the methods of indicative planning and system-cognitive analysis for creating decision support systems in educational institutions. These methods play a key role in structuring and improving management processes. Let us consider them in more detail.

Indicative planning.

Optimizing decision-making: Indicative planning helps to systematize management decisions, allowing managers to assess the consequences of different scenarios in advance and choose the most optimal strategies.

Building predictive systems: This method supports the development of systems capable of predicting the outcomes of management decisions, which reduces risk and improves the quality of management of educational institutions.

Simplifying processes: Introducing indicative planning helps automate decision-making processes, which reduces the burden on managers and minimizes the impact of the human factor. Weaknesses:

Lack of adaptability: Despite its advantages, indicative planning may not be flexible enough in environments that require immediate decision-making. This limits its applicability in situations of high uncertainty.

Data dependency: The effectiveness of indicative planning depends directly on the quality and completeness of the input data. Insufficiently accurate data can lead to wrong decisions.

Suggestions for improvement:

Integrating machine learning techniques to improve adaptability and create predictive models that can learn from new data and adapt quickly to change.

Developing more flexible decision support systems that can combine elements of indicative planning with other approaches to improve the speed and accuracy of management actions.

Systemic cognitive analysis.

Integrated Decision Support: Systems Cognitive Analysis provides a comprehensive tool for modelling complex decision-making processes, helping managers to consider multiple factors and their interactions.

Cognitive systems development: This method facilitates the creation of cognitive models that can be used in information systems to support decision-making. Such models make it possible to predict the consequences of different management decisions and identify the most effective strategies.

Interpretability of complex data: The cognitive maps generated by this approach visualise the relationships between different parameters, making the decision-making process more transparent and informed.

Weaknesses:

High complexity: Systems cognitive analysis requires a significant intellectual and resource investment. Creating and interpreting cognitive models can be challenging for those without specialized knowledge.

Limited adaptability: Although cognitive models aid in decision making, their rigid structure can limit flexibility in situations that require rapid changes in approaches or model updates.

Suggestions for improvement:

Adopt adaptive cognitive systems that can automatically update based on new data and provide more flexible recommendations for decision-making.

Developing interfaces and training programmers to facilitate the use of cognitive models to make the method more accessible and understandable to a wide range of managers.

Conclusion

The approaches applied in the study significantly contribute to improving the decision-making process in the management of educational institutions. Indicative planning and systemic cognitive analysis not only structure the decision-making process, but also support the development of systems capable of predicting and optimizing the results of management actions.

To maximize their effectiveness, these methods can be integrated into flexible and adaptive decision support systems that consider the dynamism of the educational environment and allow for rapid response to change. In the future, it is important to consider the application of new technologies, such as artificial intelligence and machine learning, to create more advanced management decision support systems.

References:

1. Kuznetsova O.N., Maksimov V.Y., Narozhnaya G.A., Tkachenko A.E., Toiskin V.S. Approaches to Quality of Education that Conform to the Needs of Labour Market in Information Society // Perspectives

- on the use of new information and communication technology (ict) in the modern economy. - 2019. - Vol. 726. - P. 1134-1143. DOI: 10.1007/978-3-319-90878-0_128
2. Kargapolitseva N.A., Erofeeva N.E., Pak L.G., Goriainova T., Popova O.V., Kulesh E.V., Ilkevich B.V. Creation Culture Of Occupational Forecasting For University Students // Modern journal of language teaching methods. - 2018. - Vol. 8, № 6. - P. 190-201.
3. Kuklin, A.A., Korobkov I., V Selection of an Effective Trajectory of Regional Socio-Economic Development // Ekonomika regiona-economy of region. - 2018. - Vol. 14, № 4. - P. 1145-1155. DOI: 10.17059/2018-4-18
4. Means A.J. Platform learning and on-demand labour: sociotechnical projections on the future of education and work// Learning media and technology. - 2018. - Vol. 43, № 3. - P. 326-338. DOI: 10.1080/17439884.2018.1472607
5. Ilchuk P., Mushenyk I. Influence of development of national innovation systems on the economic efficiency // Baltic journal of economic studies. - 2018. - Vol. 4, № 2. - P. 78-85. DOI: 10.30525/2256-0742/2018-4-2-78-85
6. Whittington R., Yakis-Douglas B., Ahn K., Cailluet L. Strategic Planners in More Turbulent Times: The Changing Job Characteristics of Strategy Professionals, 1960-2003 // Long range planning. - 2017. - Vol. 50, № 1. - P. 108-119. DOI: 10.1016/j.lrp.2016.07.002
7. Robertson S.L. Making education markets through global trade agreements // Globalisation societies and education. - 2017. - Vol. 15, № 3. - P. 296-308. DOI: 10.1080/14767724.2017.1330134
8. Titova N., Shutov A. Predictive model of strategic development of a university // 2nd International conference on information technology and quantitative management, itqm. - 2014. - Vol. 31. - P. 459-467. DOI: 10.1016/j.procs.2014.05.283
9. Ligonenko L.O. Theoretical and methodological foundations of technological management // Marketing and management of innovations. - 2016. - Vol. 3. - P. 145-160.
10. Kulikova V.P., Iklasova K.E. To the issue of forecasting indicative indicators // Bulletin of KazNITU. - Almaty, 2019. - №2 (132). - P. 256-261.
11. Dorgushaova A.K. Indicative planning of regional development. "Economic Library." <http://economy-lib.com>. 14.03.2019.
12. Kulikova V., Iklassova K., Kazanbayeva A. Development of a decision making method to form the indicators for a university development plan // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. - 2019. - №3/3 (99). - P.12-21.
13. Gorelova G.V., Zakharova E.N., Radchenko S.A. Research of poorly structured problems of socio-economic systems: a cognitive approach. - Rostov n/D: Izd vo RSU, 2006. - 332 p.
14. Kushlin V.I. Gosudarstvennoe regulirovanie rynochnoj ekonomiki: uchebnyk / pod red. Kushlina V.I. - 2-e izdanie, dop. i perer. - M.: RGAS, 2005. - 825 p.
15. Karpova N.K. Methodology of indicative management of education system development as a tool for the implementation of socio-economic policy of the state., <http://www.rusnauka.com>. 14.03.2019.
16. Kravtsov S.S., Karpova N.K. Indicative planning and indicative management of development of modern education system: methodological aspect. <https://www.sworld.com>. 14.03.2019.
17. Karpova N.K., Mareev V.I., Gaponyuk P.N., Uvarovsky A.P. Methodological concept of education management as an integrated model of science and practice // Actual problems of humanities and natural sciences. - Moscow, 2015. № 11(6). - P. 86-94.
18. Gorelova G.V., Radchenko S.A. Software system of cognitive modelling of socio-technical systems // Izvestia YuFU. Technical Sciences. - Taganrog, 2004. №4. - P. 218-227.
19. Astafurova I.S., Antonenkova S.Y. Evaluation of methods of forming a system of indicators of organisations' activity // Economics and Entrepreneurship. - Moscow, 2014. - № 12-3 (53). - P. 850-854.
20. Methodological Recommendations on the Analysis of Financial and Economic Activities of Organisations: Approved. 28 November 2002. <http://docs.cntd.ru> 12.04.2019.
21. Ionova A.F., Selezneva N.N. Financial Analysis. - Moscow: Prospect, 2006. -623 p.
22. Pismarov A.F. How to assess the efficiency of work // General Director. - 2006. № 2. - P. 26-33.
23. A. Gershun. Balanced scorecard for holding-type enterprises., <https://www.mag-consulting.ru/asp/maps> 12.04.2019.
24. Hladchenko M. Balanced Scorecard - a strategic management system of the higher education institution // International Journal of Educational Management. - 2015. - Vol. 29, - No. 2. - P. 167-176. DOI: 10.1108/IJEM-11-2013-0164
25. Golovko N.V., Zinevich O.V., Ruzankina E.A. University's third mission and stakeholder governance

- for regional development. V., Ruzankina E.A. University's third mission and stakeholder governance for regional development // *Sravnitel'naya Politika-Comparative Politics*. - 2018. - Vol.9, - No. 1, - P. 5-17.
26. Ponomarenko T., Tohochynskyi O., Kaminska T., Kadol L., Okhrimenko I. Strategic planning in universities: A case of Ukraine // *Problems and Perspectives in Management*. - 2018. - Vol. 16. - № 4. - P. 365-374. DOI: 10.21511/ppm.16(4).2018.30
27. Mazelis L., Lavrenyuk K. Devising a fuzzy model for compiling a plan of activities aimed at developing human capital in university // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. - 2017. - Vol. 4. - № 3-88. - P. 35-44. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.108753
28. Edmunds L.D., Gluderer S., Ovseiko P.V., Kamerling R., Ton J., Vis L., Jenni M., Tutton G., Lawton-Smith H., Nadabán M.V., Rab M., Rees J., Anson J., Rushforth A.D., Allen M., Buchan A.M., Vendrell M., Casta A., Mehes G., Hogendoorn P.C.W., Hafen E., Hassan A.B. New indicators and indexes for benchmarking university-industry-government innovation in medical and life science clusters: Results from the European FP7 Regions of Knowledge HealthTIES project // *Health Research Policy and Systems*. - 2019. - Vol. 17. - № 1. - P. 10. DOI: 10.1186/s12961-018-0406-9
29. Al-Zoubi M.T. Generating benchmarking indicators for employee job satisfaction // *Total Quality Management and Business Excellence*. - 2012. - Vol. 23. - № 1. - P. 27-44. DOI: 10.1080/14783363.2011.637794
30. Alonso K.R., Morales G.B.C., Lopez C.G. Indicators for the strategic control at cienfuegos university // *Revista Universidad Y Sociedad*. J.G. Indicators for the strategic control at cienfuegos university // *Revista Universidad Y Sociedad*. - 2015. - Vol.7. - No. 3. - P. 56-62.
31. Saule K., Indira U., Aleksander B., Gulnaz Z., Zhanl M., Madina I., Györök G. Development of the information and analytical system in the control of management of university scientific and educational activities // *Acta Polytechnica Hungarica*. - 2018. - Vol. 15. - № 4. - P. 27-44. DOI: 10.12700/APH.15.4.2018.4.2
32. Prangishvili, I.V. Entropic and other system regularities: Issues of complex systems management. / I.V. Prangishvili; Institute of Control Problems named after V.A. Trapeznikov. V.A. Trapeznikov. - Moscow: Nauka, 2003. - 428 p.
33. Gunay O., Toreyin B.U., Kose K., Cetin A.E. Entropy-Functional-Based Online Adaptive Decision Fusion Framework With Application to Wildfire Detection in Video // *IEEE Transactions On Image Processing*. - 2012. - Vol.21. - P. 2853-2865. DOI: 10.1109/TIP.2012.2199325
34. Cheng S.H. Autocratic multiattribute group decision making for hotel location selection based on interval-valued intuitionistic fuzzy sets // *Information Sciences* - 2018. - Vol. 427. - P. 77-87. DOI: 10.1016/j.ins.2017.10.001
35. Liu P.D., Tang G.L. Some Intuitionistic Fuzzy Prioritised Interactive Einstein Choquet Operators and Their Application in Decision Making // *IEEE ACCESS*. -2018. - Vol. 6. - P. 72357-72371. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2882702
36. Liu P.D., Qin X.Y. An Extended VIKOR Method for Decision Making Problem with Interval-Valued Linguistic Intuitionistic Fuzzy Numbers Based on Entropy // *Informatica*. - 2017. - Vol. 28. - P. 665-685. DOI: 10.15388/Informatica.2018.174
37. Ye J. Cross-Entropy of Dual Hesitant Fuzzy Sets for Multiple Attribute Decision-Making // *International Journal Of Decision Support System Technology*. 2016. - Vol. 8. - P. 20-30. DOI: 10.4018/IJDSST.2016010102
38. Huan J., Bo R. Application of the Big Data Grey Relational Decision Making Algorithm to the Evaluation of Resource Utilisation in Higher Education // *International Journal Of Enterprise Information Systems*. - 2018. - Vol. 14. - P. 43-55. DOI: 10.4018/IJEIS.2018070104
39. Tóptsis A.A. Toward a better syllabus: Entropy-driven introspection for alternative lesson plans // *Journal of Computing and Information Technology*. - 2009. - Vol. 17. - P. 335-346. DOI: 10.2498/cit.1001504
40. Hein N., Kroenke A., Júnior M.M.R. Professor assessment using multicriteria decision analysis // *Procedia Computer Science*. - 2015. - Vol. 55. - P. 539-548. DOI: 10.1016/j.procs.2015.07.077
41. Wang Y., Li H., Ding Z. Information Literacy Assessment with a Modified Hybrid Differential Evolution with Model-Based Reinitialisation // *Computational Intelligence and Neuroscience*. - 2018. - Vol. 22. DOI: 10.1155/2018/9183676
42. Aspects of the use of information approach for company management // *Proc. of the international symposium "Sovnet-99"*, - M., 1999.

43. Kulikov V., Iklassova K., Kazanbayeva A. Entropy based decision making method in managing the development of a socioinformational system // Journal of theoretical and applied information technology. - 2020. - Vol. 98. № 01. - P. 92-102. DOI: 10.5281/zenodo.3870618

Information about the author:

Iklassova K.E. – corresponding author, PhD, Associate Professor, Department of Information and Communication Technologies, Faculty of Engineering and Digital Technology, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail keiklasova@ku.edu.kz.

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-213-225

UDK 338.4

IRSTI 81.81.17

BRIDGING THE GAP BETWEEN THEORY AND PRACTICE IN SOFTWARE QA

Kulikova V.P.^{1*}, Kulikov V.P.¹, Kulikova E.V.²

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

²*Smart Solution, located Aurora, Ontario, Canada*

**Corresponding author: valentina@ku.edu.kz*

Abstract

The article explores the gap between academic training in software testing and the realities of working in the industry. The results of hypothesis testing are presented in the form of a conversation. Using a dialogue between a student, a professor, and a senior QA specialist as an example, key challenges faced by graduates in transitioning from academic settings to real-world professional activities are discussed. The professor explains that the university's software testing course is based on systematic principles, covering core testing methodologies and tools. Meanwhile, the experienced QA specialist provides practical examples, emphasizing the importance of adaptability in dynamic work settings, where project requirements often shift in terms of time, budget, and scope. The article focuses on how theory and practice in software testing can complement each other to achieve optimal results, even with limited resources.

Keywords: Academic training; Software testing; Industry realities; Adaptability; Theory and practice.

ТЕОРИЯ МЕН ПРАКТИКАНЫҢ АРАСЫНДАҒЫ АЛШАҚТЫҚТЫ ЖОЮ: БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ САПАСЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ САЛАСЫНДАҒЫ

Куликова В.П.^{1*}, Куликов В.П.¹, Куликова Е.В.²

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

²*Smart Solution, Аврора., Онтарио, Канада*

**Хат-хабар үшін автор: valentina@ku.edu.kz*

Андатпа

Мақалада тестілеу саласындағы теориялық дайындық пен индустриядағы практикалық жұмыс шарттары арасындағы алшақтық қарастырылады. Гипотезаларды тексеру нәтижелері сұхбат түрінде ұсынылған. Студент, профессор және QA аға маманы арасындағы диалог мысалында түлектердің оқу аудиториясынан кәсіби ортаға ауысу кезіндегі негізгі қиындықтары талқыланады. Профессор университеттің бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеу курсы жүйелі принциптерге негізделгенін, тестілеудің негізгі әдістемелері мен құралдарын қамтитынын түсіндіреді. Сонымен қатар, тәжірибелі QA маманы уақыт, бюджет және жобаның ауқымы жиі өзгертін динамикалық жұмыс жағдайларында икемділіктің маңыздылығын көрсететін практикалық мысалдармен бөліседі. Мақалада шектеулі ресурстар жағдайында теория мен практиканың бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеуде бір-бірін қалай толықтырып, оңтайлы нәтижелерге қол жеткізуге болатынына баса назар аударылады.

Кілт сөздер: Академиялық дайындық; Бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеу; Саланың шынайы жағдайлары; Икемділік; Теория мен практика.

ПРЕОДОЛЕНИЕ РАЗРЫВА МЕЖДУ ТЕОРИЕЙ И ПРАКТИКОЙ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Куликова В.П.^{1*}, Куликов В.П.¹, Куликова Е.В.²

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

Петропавловск, Казахстан

Smart Solution, Аврора, Онтарио, Канада

* Автор для корреспонденции: valentina@ku.edu.kz

Аннотация

В статье рассматривается разрыв между теоретической подготовкой в области тестирования и практическими условиями работы в индустрии. Результаты проверки гипотез представлены в формате интервью. На примере диалога между студентом, профессором и старшим специалистом QA обсуждаются ключевые вызовы, с которыми сталкиваются выпускники при переходе от учебных аудиторий к реальной профессиональной деятельности. Профессор объясняет, как курс по тестированию программного обеспечения в университете строится на системных принципах и охватывает основные методологии и инструменты тестирования. Тем временем, опытный специалист QA делится примерами из практики, подчеркивая важность умения адаптироваться к динамичным условиям работы, где постоянно меняются требования по времени, бюджету и масштабу проектов. Основное внимание уделено тому, как теория и практика тестирования могут работать вместе для достижения наилучших результатов, несмотря на ограничения в ресурсах.

Ключевые слова: Академическое обучение; Тестирование ПО; Реалии отрасли; Адаптивность; Теория и практика.

INTRODUCTION

Software testing and quality assurance (QA) are the unsung heroes of the development process. They ensure that the end product isn't just functional but reliable, secure, and efficient. While theoretical knowledge about QA can be acquired through courses, the real challenge comes in applying this theory to real-world projects where constraints like time, cost, and scope constantly shift.

At North Kazakhstan University, the "Testing and Quality Assurance of Software" course provides a solid foundation in QA methodologies and tools. However, how well does this theory prepare students for the dynamic and high-pressure environment of modern software development? Through a conversation between a student, a professor, and a senior QA professional, this article explores the gap between academic preparation and real-world application.

The article presents in the form of an interview the partial results of a large-scale study, including conclusions obtained using expert assessments (Condorcet, Borda, Kemeny median methods), as well as A/B testing using ANOVA analysis for parametric and non-parametric comparison. This structured and iterative approach ensures a comprehensive analysis that integrates theoretical considerations with empirical testing to address the research objectives effectively.

THEORETICAL BASIS. METHODOLOGY

The research methodology comprises the following stages, all conducted iteratively to refine hypotheses and improve the analysis at each step:

1. Collection and Identification of Alternatives (Indicators):

- Conducting interviews and/or brainstorming sessions to identify relevant indicators.
- Output: A comprehensive list of potentially relevant indicators [1, 2, 3, 4].

2. *Reduction of Alternatives:*

- Reducing the dimensionality of the list using the Borda method to prioritize indicators [1].

- The final dimensionality of the list is determined based on the context.

3. *Ranking and Consolidation of Alternatives:*

- Applying the Kemeny method to identify the consensus alternative [4].

- Using the Condorcet method to construct an ordered ranked list [1, 5].

4. *Selection of Metrics and Hypothesis Formalization:*

- Defining metrics that describe the indicators [6, 7, 8, 9, 10].

- Formalizing hypotheses for empirical testing [2, 11, 12, 13, 14].

5. *A/B Hypothesis Testing (Context-Specific Application [11, 15, 16]):*

- Testing the null hypothesis of no significant differences between results in two samples:
✓ *Parametric* tests: Student's t-test, Fisher's F-test for independent populations, G-test of mean differences [2, 7, 17, 18].

✓ *Nonparametric* tests: Fisher's randomization test, Wilcoxon two-sample test, Mann-Whitney U-test, binomial test for large samples (contingency table analysis 2×2), median test [2, 19, 20].

- Analysis of Variance (ANOVA) to evaluate the effect of the studied factor levels:

✓ *Parametric* methods: Analysis of Variance (ANOVA), Bartlett's test, Cochran's G-test, Scheffé's test [2, 15].

✓ *Nonparametric* methods: Kruskal-Wallis test, median test, Jonckheere-Terpstra test, contingency table analysis ($k \times r$) [2, 19, 20].

- Factor relationship analysis:

✓ *Parametric* methods: Pearson's correlation coefficient, covariance, multiple correlation [11, 21].

✓ *Nonparametric* methods: Spearman's correlation coefficient, Kendall's tau, concordance coefficient, Jaccard similarity index, Hamming metric [16].

6. *Substantive Interpretation of Results:*

- Conducting a qualitative analysis of expert assessments and statistical testing outcomes [13, 14, 16].

- Developing recommendations based on statistically significant results [8].

The following methods were most frequently used:

- *The Condorcet, Borda methods, and Kemeny median* were selected due to the stability of the expert group's core despite variability in the composition of experts depending on the context of each hypothesis. These methods account for disagreements and variability in opinions, ensuring the correct aggregation of evaluations even when the group composition changes. The Condorcet and Borda methods are suitable for processing ranked data, which is crucial in the presence of diverse opinions and hypothesis contexts. The Kemeny median is used to determine the "average" preference among multiple possible sequences, helping identify the most common preferences among experts and "smooth out" disagreements.

- *A/B testing (including ANOVA analysis)* complements expert assessments by providing objective quantitative measurements of the effects of different conditions. However, not all data in the study met the assumptions for parametric tests (e.g., normal data distribution or quantitative scale). In such cases, non-parametric tests were used as a more flexible alternative for data analysis, as they do not require strict adherence to distribution or measurement scale.

The Kemeny median minimizes the total distance between a set of expert opinions in order to obtain a median consensus opinion that deviates the least from the opinions of all experts.

Let x_{ik} – represent the opinion of the i -th expert on the k -th issue, expressed as a rank or score assigned by the i -th expert to k -th issue. The distance r_{ij} between the opinions of the i -th and j -th experts on each k -th issue is measured as $r_{ij}^k = |x_{ik} - x_{jk}|$. The total distance between the opinions of the i -th and j -th experts across all issues is calculated using the Manhattan norm as follows: $r_{ij} = \sum_k |x_{ik} - x_{jk}|$. The total disagreement of the i -th expert's opinion with all other experts (i.e., disagreement with the group) is computed as: $R_i = \sum_j r_{ij} = \sum_j \sum_k |x_{ik} - x_{jk}|$. The consensus opinion x^* is the opinion of the expert that exhibits the least disagreement with the group, i.e. $x^* = \arg \min_i R_i$.

The Borda Method. Assume that each expert has an individual preference order for a set of alternatives A . If an expert prefers an alternative $x \in A$ over an alternative $y \in A$, this is denoted as $x > y$. The individual preference order of an expert represents a permutation of the alternatives arranged in order of preference. The collection of all individual preferences of the experts is referred to as the preference profile of the experts. For a given preference profile, each alternative is assigned points by an expert as follows: the alternative ranked last receives zero points, the alternative ranked second-to-last receives one point, and so on. The alternative ranked first receives $(n-1)$ points from the expert, where n is the total number of alternatives. The best alternative according to the Borda method is the one that accumulates the highest total score from all experts.

The Condorcet Method. Despite the possibility of a paradox, the Condorcet method remains widely recognized. The algorithm proceeds through the following steps:

1. Initialization. Let $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ be a set of alternatives, and let there be a group of experts, each with a preference order over all alternatives.

2. Pairwise Comparison. It is assumed that all alternatives are distinct. In practice, if alternatives are identical, they can be merged or one of them can be excluded, as pairwise comparisons of identical alternatives do not affect the outcome. For each pair of alternatives (a_i, a_j) , where $i \neq j$, $a_i \in A$, $a_j \in A$:

- ✓ Count the number of experts who prefer a_i over a_j (denoted $N(a_i > a_j)$).
- ✓ Count the number of experts who prefer a_j over a_i (denoted $N(a_j > a_i)$).
- 3. Determination of Pairwise Wins. For each pair (a_i, a_j) ($a_i, a_j \in A$):
- ✓ If $N(a_i > a_j) > N(a_j > a_i)$ alternative a_i wins over a_j .
- ✓ If $N(a_j > a_i) > N(a_i > a_j)$ alternative a_j wins over a_i .

4. Checking for a Condorcet Winner. If there exists an alternative $a_k \in A$ that wins against all other alternatives in pairwise comparisons, a_k is considered the Condorcet winner.

5. Condorcet Paradox. If no alternative wins against all others (i.e., a preference cycle arises, such as $a_i > a_j > a_k > a_i$), there is no Condorcet winner, and the algorithm cannot unambiguously determine the most preferred alternative.

A/B Testing for Comparing Two Independent Samples with Identical Distributions (or Equal Characteristics, e.g., Means):

For instance, a *parametric* Student's t -test with a formal null hypothesis (comparison metric: population means) $H_0 = \bar{x}_1 = \bar{x}_2$, and a two-tailed alternative $H_1 = \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$. Depending on whether the variances are equal or unequal, the test statistic is given as $t \sim N(0; 1)$, where $N(0; 1)$ – denotes the standard normal distribution. At the predefined significance level α , the alternative hypothesis H_1 is accepted if the calculated t -statistic exceeds the critical value t_α determined from the $N(0; 1)$ distribution table.

ANOVA Analysis.

For the *parametric* test (analysis of variance), the data table consists of x_{ij} , where $i = \overline{1, k}$ – are the levels of factor A, $j = \overline{1, n_i}$ – the observation number for each level. The actual Fisher criterion statistic F is calculated. Upon selecting a significance level α , we find the critical value F_{α} from the F-distribution table such that, for degrees of freedom $k_1 = k - 1$ and $k_2 = n - k$, the following condition holds: $P\{1/F_{\alpha; k_1; k_2} > F \text{ or } F > F_{\alpha; k_1; k_2}\} = \alpha$

If the observed value of F exceeds $F_{\alpha; k_1; k_2}$, the null hypothesis is rejected, meaning the factor has an effect on the result. Otherwise, the null hypothesis is not rejected, and it is considered valid; i.e., at the significance level α , the sample means are statistically equal, and the factor's effect is not significant.

For the *nonparametric Kruskal-Wallis test* (with arbitrary alternatives), the data table consists of r_{ij} , where $i = \overline{1, k}$ – denotes the levels of factor A, and $j = \overline{1, n_i}$ – denotes the observation number within each level. The calculation of the test statistic for the null hypothesis test, which assumes the equality of treatment effects on samples (with more than two samples) with unknown but equal means, is as follows:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

where R_i , $i = \overline{1, k}$ – the sum of the ranks for the i-th group, k – is the number of groups, n_i – the size of the i-th group, and $n = \sum_{i=1}^k n_i$ – is the total number of observations. Under the null hypothesis, the distribution of the statistic H with $(k-1)$ degrees of freedom follows the chi-squared distribution: $H \sim \chi_{k-1}^2$. With a correction for tied ranks, the statistic is adjusted as: $H_{adj} = H - \sum t_i^2/n$, where t_i – represents the number of tied ranks (observations) within the i-th group.

Calculation Tools: MS Excel [17, 26], SPSS [22, 23], and Python [24, 25] were used for all statistical calculations, ensuring reliable and replicable results.

INTERPRETATION OF RESEARCH RESULTS FRAGMENTS

Introducing the Actors

The core of the research group consists of 2 SKU professors, employees "Smart solution": BA manager/solution architect (Eve) – 1 person, QA manager/Release manager – 1 person, Senior QA analyst/automation – 1 person, QA – 2 persons, QA analyst – 2 persons, Junior QA – 1 person, Senior BA – 2 persons, BA – 4 persons. Variable part employees "SRB": Release manager – 1 person, QA manager – 1 person, QA lead – 1 person, Senior QA – 1 person, automation specialist – 2 person, QA – 6 person, BA manager – 1 person, Senior BA – 1 person, BA – 2 person.

In the course of a discussion between the participants – a student, a professor, and an experienced QA specialist – the results of the research are synthesized. Key findings, problematic issues, and potential IT solutions are discussed, enabling the alignment of theoretical aspects of QA with the practical realities of the industry.

Student: A curious and motivated student at North Kazakhstan University, taking the "Testing and Quality Assurance of Software" course. His goal is to understand how the theory of QA aligns with actual industry practices.

Professor: A seasoned professor at North Kazakhstan University. He emphasizes the systemic nature of QA, showing how it connects with other disciplines and how QA professionals fit into the broader software development lifecycle.

Eve: Eva is a Senior Business Analyst and Solution Architect at Smart Solution (Canada), a software development company for banking systems. Her practical experience and university education in “Information Technology in Economics, Business and Management” have helped her excel in a variety of roles. Eve’s work bridges the worlds of QA, business analysis, and solution architecture, allowing her to offer valuable insights into the day-to-day realities of QA in a fast-paced development environment.

Example of Methodology Application Results

1. Based on expert interviews and surveys, a list of priority indicators for the research on "Indicators for the successful integration of an IS graduate into the role of a tester" was formed: {a) Theoretical knowledge and its adaptation to practice, b) Flexibility and adaptability in conditions of limited information, c) System complexity and business significance analysis, d) Automation process management, e) Work with functional and non-functional testing, f) Ability to leverage the benefits of "shift-left" and continuous testing, g) Impact of time constraints, h) Collaboration and communication, i) Specialization and new technologies, ...}

2. Using the Borda ranking method [1], the list was narrowed down to {a), b), d), f), h), i)}.

3. A consensus-based "average" opinion of the experts on the key skills and indicators for successful integration into work was identified [9], based on hiring experience and releasing projects: the priorities are {b), a), d), f), h), i)}.

4. Key metrics of the study [6, 7, 8]:

- Compliance with theoretical software quality standards: Share of test cases that comply with ISO/IEC 25010 standards (%); Coverage level of theoretical requirements in test documentation (%).

- Testing and quality assurance efficiency: Average number of detected defects per 1000 lines of code (Defect Density); Average time to detect and fix defects (Defect Detection Efficiency); Share of repeating defects (%).

- Analysis of the level of practical application of theoretical approaches: Percentage of testing methodologies used (e.g. TDD, BDD) in real projects (%); Level of test automation (share of automated tests among all tests, %);

- Comparison of theoretical expectations and practical results: Difference between predicted and actual quality metrics (e.g. performance, reliability, functionality); Average execution time of test cases compared to theoretical estimates.

- Quality and completeness of test documentation: Level of compliance of checklists and test cases with theoretical recommendations (%); Requirements Coverage Ratio.

- Education and training of specialists: Level of education: university, college, courses; Percentage of employees certified in theoretical approaches (e.g. ISTQB); Level of employee competencies assessed through testing of knowledge of theory and practical skills.

5. A/B testing was used to compare independent groups. The conclusions from A/B testing were drawn with a confidence level not lower than 90%.

Understanding the Basics: From Theory to Practice

Student: “Professor, can you explain the key principles of testing and QA that we’re learning in this course?”

Professor: “Certainly. The 'Testing and Quality Assurance of Software' course at North Kazakhstan University is built on a systemic approach to QA. It's not just about learning how

to test software, but understanding how QA integrates with other subjects like software engineering, project management, and even statistics. For example, the lifecycle of software is one of the main pillars we cover, and we look at it through three models: Waterfall, Agile, and DevOps. Each model assigns different roles and responsibilities to QA.

We teach students about various testing methodologies, such as functional testing, non-functional testing, usability testing, performance testing, and more. Automation is also a core part of the course. Students learn which parts of QA can be automated, and we introduce tools like Selenium, JUnit, and LoadRunner. Documentation is another area we cover extensively—what a QA professional should deliver in terms of test plans, bug reports, and even project estimates.

But QA is more than just testing against specifications. In our course, we also focus on critical thinking and systemic problem-solving. QA professionals must understand the business impact of their work, how software interacts with other systems, and even how data and statistics come into play during quality assurance."

Eve: "From my experience, having a solid foundation in different testing methodologies is crucial, especially as you begin to encounter more complex software systems. For instance, in my current role at Smart Solution, where we develop banking software, we don't just check if the system works—we evaluate how a simple transaction on the front-end affects back-end processes like general ledger entries, reporting, and customer notifications.

But there's a big difference between theory and practice. One of the challenges you'll face in the real world is balancing thoroughness with project constraints. The 80/20 principle applies perfectly here. The principle, originally an economic concept, suggests that 80% of the effects come from 20% of the causes. In QA, 80% of bugs can often be found with just 20% of the testing effort, while the remaining 20% of bugs may take 80% of your time to uncover and fix. It's not about perfection; it's about knowing when to stop. One QA analyst I worked with was incredibly thorough, sometimes too thorough. He would dive deep into areas outside the scope of the ticket, such as looking at back-end reports and GL entries when the bug was just on a front-end form. While his diligence uncovered valuable insights, it sometimes delayed the current task unnecessarily. You need to know when to stop, balance quality against cost, and prioritize what's important."

Student: "We've been learning about different testing methodologies like functional and non-functional testing. In real-world projects, how do you decide which methodology to use, or are they often used together?"

Professor: "In theory, each methodology serves a distinct purpose. Functional testing ensures that the software works as intended, while non-functional testing focuses on how the system performs under certain conditions, such as speed or security. In real-world applications, these methodologies are often used together. For example, you may start with functional testing to ensure that core functionalities work as expected, then move into non-functional testing to assess how the system handles stress or scales under load. The key is knowing how to prioritize based on the project's needs and time constraints."

Eve: "In most real-world projects, you'll often use a combination of methodologies depending on the context. Functional testing is essential to ensure that the software works as intended, but non-functional testing, like performance testing, is just as critical, especially for large systems like the ones we work on in banking.

For example, we have reports in our banking system and programs that update the database, such as posting scheduled transactions or bill payments. Every time we make changes related to these processes—whether it's adding fields to the bills framework or redesigning

reports — QA doesn't just test the new field or layout. We also conduct performance testing to make sure that these changes don't negatively impact the system's overall performance. This is critical because even small changes can slow down transaction processing, which can have significant consequences in a banking environment.

So, while functional and non-functional testing are distinct, they are often used together to ensure both correctness and efficiency. In practice, knowing when and how much of each type of testing to do is about balancing priorities, deadlines, and the potential risk to the system."

Tools and Methodologies: The Essentials and Real-World Application

Student: "Professor, what about the tools we've been learning? Are these the same tools used in the industry, or should we expect to learn new tools once we start working?"

Professor: "Good question. In our course, we focus on foundational tools like Selenium for automated testing, JUnit for unit testing, and LoadRunner for performance testing. These tools are widely used across many industries, and learning how to use them gives students a strong starting point. We also emphasize that the specific tools you use will often depend on the company's needs, project requirements, and even team expertise.

Beyond the tools themselves, we teach methodologies. Whether you're working in a Waterfall, Agile, or DevOps environment, the tools may vary, but the principles of testing remain consistent. Understanding these principles will help you adapt to any tool in the future."

Eve: "The tools you learn at university are a great foundation, but don't get too attached to them. The landscape of QA tools changes quickly. In the real world, you might be working with a combination of new tools and legacy systems. For example, in Smart Solution, we often customize tools or scripts to meet specific project needs, and this can differ from project to project.

And remember, the best tools in the world won't help if your environment doesn't support them. Sometimes, practical constraints, like shared environments, mean you must compromise. Ideally, QA teams should have separate environments from developers to ensure clean testing. But in practice, especially in smaller teams or fast-moving projects, you might have to share. When that happens, it's essential to have protocols in place. Everyone needs to clean up after themselves, notify the team of any changes, and keep the process simple—if the protocol is too convoluted, people won't follow it."

Student: "In your experience, how quickly do new tools or technologies become standard in the industry? Should I focus on mastering a few, or try to stay up to date with the latest tools?"

Professor: "This is a great question. Technology evolves rapidly, and while it's important to stay updated, you should focus on mastering core tools that have withstood the test of time, like Selenium for automation or JUnit for unit testing. These tools give you a solid foundation and are widely used across industries. However, don't stop there. Keep an eye on emerging tools, but don't spread yourself too thin by trying to master everything. Your ability to adapt and quickly learn new tools when required is what will set you apart."

Eve: "That's spot-on. Tools change, but the principles behind testing remain consistent. In my experience, at my previous company, there was a heavy emphasis on formal test plans that outlined not only the tools but also the approach, scope, resources, roles, and timelines. For example, a typical test plan included sections like:

- ✓ Test Objectives
- ✓ Scope of Testing
- ✓ Testing Resources
- ✓ Test Environment
- ✓ Risks and Contingencies

✓ Exit Criteria

We also had a very rigid release cycle – every six months. But at my current company, things are more agile. We don't spend much time on formalities; the QA team only documents test cases to serve as proof during audits. The focus is on getting the work done, ensuring that there are no critical errors, and moving fast with a release cycle every two months instead of every six. It's a much quicker pace, which means we focus on what's essential and don't get bogged down in over-documentation."

Challenges in QA: Theory vs. Reality

Student: "I sometimes get stuck on test cases during my assignments. Is this normal, and how should I handle such situations?"

Professor: "Challenges are part of the learning process. It's normal to feel overwhelmed, especially when transitioning from theory to practice. My advice is to break problems down into smaller, manageable parts. A good QA professional not only understands how to write test cases but also how to analyze requirements and figure out what the software is supposed to do. Testing isn't just about finding bugs; it's about understanding the intent behind the code and verifying whether it meets the business's needs."

Eve: "In the real world, testing often begins with incomplete or high-level requirements. You'll rarely get the luxury of having everything neatly defined. This is something I had to learn the hard way. No university course really prepared me for giving accurate time estimates in such conditions. When BAs provide only high-level requirements, the company might not want to spend resources on detailed analysis unless they're certain the client will pay for it. As a QA, you're often expected to come up with estimates based on limited information."

My advice: learn to ask the right questions. If you don't have enough details, flag it and ask for more. But remember, there's always pressure to deliver. You need to strike a balance between getting enough information to test effectively and moving the project forward."

Student: How do time constraints impact the development process, particularly when it comes to QA?

Professor: According to theory and industry best practices, time constraints should be managed through careful project planning and prioritization. In an ideal scenario, all tasks, including thorough testing, are allotted sufficient time to ensure quality. Timeboxing techniques and setting clear milestones allow teams to focus on the most critical aspects first, ensuring that essential components are completed on time. When under pressure, teams may need to prioritize high-risk areas and use risk-based testing to allocate resources effectively. However, cutting corners is always risky, especially in industries where quality is tied to legal or financial consequences, such as banking.

Time constraints can create a significant impact on QA processes. QA teams often face the pressure of ensuring that all major areas are tested while keeping up with deadlines. Risk-based testing, where the highest priority is given to the most critical functionalities, is key in such situations. The theory says that by focusing on high-risk areas first, the QA process can still protect against major failures even when the timeline is compressed.

Eve: While perfect testing is ideal, in reality, we must always weigh the trade-off between exhaustive testing and delivering on time. What matters most is focusing on the highest risk areas to maintain both quality and client trust.

Nobody likes cutting corners, especially when real people's money is involved. In our case, if something goes wrong due to an error on our side, the penalties can be steep—our company would have to pay compensation to our clients.

Recently, we worked on a huge project where we needed to update our system to support a 360-day year for interest accruals, which is a requirement in the Philippines. Our system was set up for 365 and 366-day years, so this new requirement meant a major change. Interest calculations are one of the most critical and central parts of any core banking system because they define the income and expenses for credit unions and banks. They also have legal implications for customers.

Here's the tricky part: the code change itself involved just two lines, in two places. But that tiny change required half the system to be retested! The QA team had to retest everything from data entry, to how the values were displayed, to report generation, and even transaction posting.

Of course, we couldn't spend six months just on retesting, so the QA team worked closely with the developers and BAs. They figured out which parts of the system used the shared code and identified critical parts versus those that weren't used as often. We had to see if there were any safe corners to cut to deliver the project on time. This is where risk-based testing really comes into play—identifying what's mission-critical versus what we can afford to test less thoroughly. But even then, we had to be very careful. After all, the last thing we want is to miss something important when dealing with financial data

Student: Can you give an example of one of the challenges your company faced in real life?

Eve: You know, planning is essential for any company. My company has a long-term roadmap, spanning three years, and a short-term plan with yearly release cycles—we have six of them per year. We try our best to schedule projects throughout the year, aligning them with those six releases. The scheduling takes into account factors like complexity, client demand, our internal product improvements, overall company goals, resource availability, and so on. It's not easy, given all the parameters involved.

But here's the challenge: we develop banking software, which is highly regulated. Regulators like the CRA (Canada's Tax Agency), FSRA, Bank of Canada, Bank of Jamaica, and others often issue new regulations that our clients—credit unions and smaller banks—must comply with. When that happens, it can completely disrupt our carefully planned schedule. While we try to anticipate these possibilities, they can still catch us off guard.

For example, we had planned to release a significant enhancement to our mobile app, allowing non-Canadian financial institutions (FIs) to top-up mobile phones through the app, which integrates with our core banking system. However, in September, new must-have regulations for income reporting were announced for both Canada and Jamaica. These regulations needed to be implemented before the end of the year, forcing us to adjust our plans and shift the release of the mobile app feature to accommodate the regulatory changes.

This kind of scenario is common in our field—balancing planned innovations with the need to stay compliant with sudden, mandatory updates.

The Future of Testing and QA: What's next?

Student: “What can we expect in the future of QA? What trends should we be paying attention to?”

Professor: “The future of software testing and QA is rapidly evolving, driven by technological advancements, increased automation, and the demand for more complex software solutions. Here are some key trends and innovations that will shape the landscape in the coming years:

1. Increased Automation with AI and Machine Learning:

Automation is already playing a huge role in software testing, but the introduction of AI-driven tools will revolutionize how we conduct tests. AI can help predict which areas of the software are most likely to have bugs based on historical data. Machine learning algorithms can also optimize regression testing by identifying which test cases are most crucial to execute. However, automation doesn't mean testers will become obsolete – human oversight will always be necessary to ensure that the tools are working as intended.

2. Shift-Left and Continuous Testing:

Testing is moving earlier into the software development lifecycle, a trend known as 'shift-left' testing. Traditionally, QA teams were only involved after development was completed, but now we see QA integrated into every phase, from requirements gathering to deployment. Continuous testing in Agile and DevOps methodologies ensures that testing is a constant process, providing quicker feedback and allowing teams to detect and resolve issues early.

3. Quality Assurance Beyond Testing:

As you've learned in the course, QA isn't just about finding bugs—it's about ensuring the overall quality of the product, including performance, usability, and compliance. In the future, QA teams will likely take on more responsibility in terms of ensuring that software meets all regulatory and industry-specific standards, especially in fields like healthcare, finance, and AI ethics. QA professionals will need to stay informed about changes in these industries to guide teams through compliance and risk management.

4. Collaboration with Developers and Product Teams:

Cross-functional teams are becoming the norm, with QA analysts working closely with developers, business analysts, and product managers. In this environment, soft skills like communication, negotiation, and project management will be just as important as technical skills. Testers need to collaborate on building not just functional software, but also software that meets the strategic goals of the business.

5. Specialization in Emerging Areas:

With the rise of fields like blockchain, IoT (Internet of Things), and quantum computing, QA roles will also need to evolve. Testers will have to specialize in these areas to understand their unique challenges. For example, blockchain requires testing for both security and performance, as well as ensuring that smart contracts work as intended. IoT introduces the challenge of testing distributed networks of devices that need to operate reliably in real-time. Quantum computing, though still in its infancy, will require testers who can handle completely different architectures and paradigms of computation."

Eve: "In my experience, automation will continue to expand, especially in areas like regression testing. But don't forget, there are still parts of QA that require a human touch. Usability testing, for example, relies heavily on how real users interact with the software. Also, as cybersecurity becomes more critical, security testing will play an even bigger role in the future.

But a word of caution: while automation is great, it's not a silver bullet. Automating everything can lead to inefficiency. You need to weigh the cost of setting up automated tests against the value they bring. The 80/20 rule applies here as well – sometimes, 20% of your automated tests will catch 80% of the bugs. Focus on automating repetitive, high-value tasks, but don't over-automate just because you can."

Conclusion: Bridging Theory and Practice in QA

Professor: "In summary, we aim to equip you with a broad understanding of QA principles, tools, and methodologies. However, as Eve highlighted, balancing the thoroughness

of testing with project constraints is something that only comes with experience. You'll need to find that balance in your future roles, learning how to prioritize and optimize your approach based on the context of the project."

Eve: "Exactly. In reflecting on my journey from academia to the industry, I can confidently say that while university taught me the fundamentals, it was the day-to-day challenges in real projects that honed my skills. Learning when to adapt, how to ask the right questions, and recognizing when 'good enough' is truly enough—these lessons come with experience and are invaluable in the fast-paced world of software development."

In the end, while technologies may change, the fundamental skills of problem-solving, communication, and a deep understanding of the software lifecycle will always be essential to a successful QA career.

Professor: "In conclusion, preparing students for a career in QA requires a comprehensive understanding of principles, tools, and methodologies, but the role's evolving nature also demands adaptability. As Eve emphasized, specialization and the adoption of new technologies—such as AI, machine learning, and DevOps—are becoming indispensable. Balancing theoretical rigor with practical application ensures our graduates are ready to meet industry challenges while remaining open to continuous learning."

Eve: "Absolutely. From my own transition from academia to the industry, I've learned that while theoretical foundations are crucial, the practical aspects—like understanding CI/CD pipelines, using AI for automation, and navigating the fast pace of real projects—are where true growth happens. It's essential to adapt quickly, ask critical questions, and embrace 'good enough' solutions in the right contexts, especially with shifting priorities and constraints."

Final Reflection

Despite the rapid development of technologies, core competencies such as critical thinking, collaboration, and understanding the software development lifecycle remain foundational to a successful QA career. The balance between theoretical knowledge and practical experience is not just an advantage, it is a necessity in this dynamic field.

Let us accept as an axiom: the expanding role of quality assurance specialists requires mastering new technologies and methodologies, including AI-based automation, CI/CD processes, and DevOps principles. A successful career in QA requires:

- ✓ *Fundamental knowledge of CI/CD and DevOps practices* to effectively integrate testing into the development and quality maintenance process at all stages of the product lifecycle.

- ✓ *Skills in using AI for test automation and data analysis*, enabling significant improvements in testing efficiency and accuracy, as well as the ability to promptly identify potential issues.

- ✓ *Willingness to learn new tools and technologies*, reflecting the ability to adapt to changes and integrate innovative solutions into daily work.

Thus, the synergy between theoretical knowledge and practical experience, particularly in the context of new technologies, is the key to successfully entering and advancing in the QA profession.

References:

1. Akhrameyko, A.A. (n.d.). *On improving the efficiency of managerial decision-making under conditions of non-stochastic data uncertainty* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <http://bseu.by>
2. Kulikova, V.P. (2006). *Data analysis and processing in information systems: Educational and methodological manual*. - Petropavlovsk: SKSU named after M. Kozubayev.

3. Mukhin, O.I. (n.d.). Lecture 36. *Expertise* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <http://stratum.ac.ru>
4. RSVPU. (n.d.). *Using Excel to summarize expert opinions using Kemeny's median method* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <http://rsvpu.ru>
5. MedStatistic. (n.d.). *Online calculators for statistical indicators* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <http://medstatistic.ru>
6. Kulikov, S.V. (2023). *Software testing: Basic course (3rd ed.)*. Moscow.
7. Myers, G.J., Sandler, C., & Badgett, T. (2020). *The art of software testing* (4th ed.). Wiley.
8. Aniche, M. (2022). *Effective software testing*. Manning Publications.
9. Applitools. (n.d.). *Test Automation University* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <https://www.applitools.com>
10. Ministry of Testing. (n.d.). *Where software testers, QA, and quality engineers build their careers* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <https://www.ministryoftesting.com>
11. StatSoft. (n.d.). *Big Data, data mining, predictive analytics, statistics*. StatSoft Electronic Textbook [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <https://archive.org>
12. Omsk Region. (n.d.). *Probability theory – Additional resources* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <http://newasp.omskreg.ru/probability/>
13. Orlov, A.I. (2018). *Methods of managerial decision-making: Textbook*. Moscow: KNORUS.
14. Borodina, A.V., & Nekrasova, R.S. (2023). *Statistical criteria in data analysis: Educational manual*. Petrozavodsk: PetrSU Publishing.
15. Borovikov, V. (2003). *Statistica (Art of data analysis on a computer)*. Moscow (St. Petersburg): Piter.
16. Habr. (n.d.). *How to choose the right statistical test for different metrics* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024.
17. Microsoft Support. *Using the analysis toolpak* [Electronic resource]. Retrieved November 5, 2024, from <https://support.microsoft.com>
18. Nikitin, O.R., & Korneeva, N.N. (2020). *Methods for measuring statistical parameters of radio signals: Textbook*. Vladimir: Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs.
19. BirdyX.ru. (n.d.). *Non-parametric statistical criterion of Kruskal-Wallis* [Electronic resource]. Retrieved November 12, 2024.
20. LibreTexts. (n.d.). *Kruskal–Wallis Test - Statistics* [Electronic resource]. Retrieved November 12, 2024.
21. Crispin, L., & Gregory, J. (2019). *Agile testing condensed: A brief introduction*. AgileTester.
22. IBM. (n.d.). *User guide for IBM SPSS Statistics 27 base system* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024.
23. SPSS Manual. (n.d.). *SPSS instruction manual* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <http://bsu.ac.ug>
24. Real Python. (n.d.). *Python statistics fundamentals: How to describe your data* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <https://realpython.com/python-statistics/>
25. Python.org. (n.d.). *Statistics-mathematical statistics functions – Python 3.13.0 documentation* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <https://docs.python.org/3/library/statistics.html>
26. Murray, A. (n.d.). *Advanced Excel success: A practical guide to mastering Excel* [Electronic resource]. Retrieved October 5, 2024, from <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6467-6>

Information about the authors:

Kulikova V.P. – corresponding author, Professor, "Information and Communication Technologies" chair, candidate of technical sciences, associate professor, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: v4lentina@mail.ru;

Kulikov V.P. – Professor, "Information and Communication Technologies" chair, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, corresponding member of the international informatization academy, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: qwertyrant@ku.edu.kz;

Kulikova E.V. – Master Science in Computer Science; Solution Architect/Senior Business Analyst/BA team manager, Smart Solution, located Aurora, Ontario, Canada; e-mail: ekulikova@smartsolution.com.

ФИЛОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР / ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ /
PHILOLOGICAL SCIENCES

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-226-232

UDK 821.111

IRSTI 17.09.91

**TYPES OF MODALITY FOR EXPRESSING THE AUTHOR'S IDEA
IN H.G. WELLS'S SHORT STORY "THE DOOR IN THE WALL"**

Salenko L.L.^{1*}

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

**Corresponding author: ludmila_len@mail.ru*

Abstract

This article presents the analysis of the conducted research on the description of the use of types and means of expressing modality to understand the idea and create artistic expression in the story of the English writer Herbert George Wells "The Door in the Wall". A distinctive feature of the work is the creation of a special personal atmosphere of sensations in the narrative for the formation of which the author uses modality. H.G. Wells' short story is one of the best short works in humanitarian and philosophical fiction. The article presents the results of the study of the author's use of subjective modality in this work as a source of textual expressiveness through, among other things, the grammaticalized attitude of the speaker to reality.

Keywords: modality, objective modality, subjective modality, textual modality, subjective modal meanings, author's modality.

**Г.Д. УЭЛЛСТІҢ "ҚАБЫРҒАДАҒЫ ЕСІК" ӘНГІМЕСІНДЕ АВТОРЛЫҚ ИДЕЯНЫ
БІЛДІРУДІҢ МОДАЛЬДІЛІК ТҮРЛЕРІ**

Salenko L.L.^{1*}

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

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

Аңдатпа

Бұл мақала ағылшын жазушысы Герберт Джордж Уэллстің «Қабырғадағы есік» әңгімесінде идеяны түсіну және көркемдік экспрессивтілік жасау үшін модальділіктің түрлері мен құралдарын қолдануды сипаттау бойынша жүргізілген зерттеулерге талдау жасайды. Шығарманың айрықша ерекшелігі-баяндаудағы сезімдердің ерекше жеке атмосферасын құру, оны қалыптастыру үшін автор модальділікті қолданады. Г.Д. Уэллстің әңгімесі-гуманитарлық және философиялық фантастикадағы ең жақсы қысқаметражды шығармалардың бірі. Мақала автордың осы жұмыстағы субъективті модальділікті мәтіндік экспрессивтіліктің көзі ретінде, оның ішінде сөйлеушінің шындыққа грамматикаландырылған қатынасы арқылы қолдануын зерттеу нәтижелерін ұсынады.

Кілт сөздер: модальділік, объективті модальділік, субъективті модальділік, мәтіндік модальділік, субъективті-модальдік мәндер, авторлық модальділік.

**ВИДЫ МОДАЛЬНОСТИ ДЛЯ ВЫРАЖЕНИЯ АВТОРСКОЙ ИДЕИ В РАССКАЗЕ
Г.Д. УЭЛЛСА «ДВЕРЬ В СТЕНЕ»**

Саленко Л.Л.^{1*}

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

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

Аннотация

Данная статья представляет анализ проведенного исследования по описанию использования видов и средств выражения модальности для понимания идеи и создания художественной выразительности в рассказе английского писателя Герберта Джорджа Уэллса «Дверь в стене». Отличительной особенностью произведения является создание особой личностной атмосферы ощущений в повествовании, для формирования которой автор использует модальность. Рассказ Г.Д. Уэллса является одним из лучших короткометражных произведений в гуманитарной и философской фантастике. Статья представляет итоги исследования использования автором субъективной модальности в данном произведении как источника текстовой выразительности через в том числе грамматикализированное отношение говорящего к действительности.

Ключевые слова: модальность, объективная модальность, субъективная модальность, текстовая модальность, субъективно-модальные значения, авторская модальность.

Introduction

The article is devoted to the study of the peculiarities of using the types of modality presented in the story of the English writer H.G. Wells, which had not previously served as an object of analysis. The story received coverage in philological research, but the issue under study in this aspect was not raised in them. Scientists have studied only the category of seemingness in this work, namely lexical and semantic means that create a functional semantic field. The scientific novelty of the conducted research lies in the description of the distinctive features and diversity of the use of subjective modality and the expression of its significance in the unfolding of the plot of the story. H.G. Wells is known to the world as a writer who laid the foundation for scientific socio-philosophical fiction, who became its classic, who spent his whole life looking for ways to improve society and man. His intense attention as a writer to the issue of the vision of the future is noted. The story of the English writer Herbert George Wells called "The Door in the Wall" was recognized from the very beginning. In 1911 Henry Durand-Davray stated that this was "Wells at his best". T.E. Lawrence, reviewing Ernest Benn's 1927 collection in The Spectator, asserted this story "a very sweet thing that seems rather in itself, like gloss". Jeffrey H. Wells argued in 1926 it was often considered Wells' best short story, and in 1930 added that it was definitely the work that would "carry his name even beyond our century into that literary immortality that he seems so eager to avoid." This story was accepted as a nostalgic look into the past at the simplicity, continuity and somewhat lighter pace of the Victorian era, or even at the idyllic childhood scenes of the writer himself. [1] John R. Reed learned from the author's work that life is like a book and that it never reaches an orderly state until its entire composition is completed [2]. Alfred Borrello asserted that the writer believes that our "most aspirations...they can be sources of self-deception and, ultimately, death, if a person understands them only as a means by which he can evade his duties towards himself and his race [3]. Warren Wagar wrote that it seemed to him Wells advised readers not to put temptation in the way Wallace did. [4] Sabine Kelsch-Feusner opined that H.G. Wells makes the supernatural garden a mystery without a definitive answer. The readers could wonder whether it was a daydream or a sign of something deeply hidden. There you touch the inmost

mystery of these men of vision and the imagination and Wallace is among them. [5] This work belongs to humanitarian and philosophical fiction, which assumes the presence of understatement, the possibility of speculation and even mystical coincidences and discrepancies, imaginary events of places and situations. Therefore, it is logical to use various types of expressive means, including modality. The category of modality is universal and inherent in all languages, because any statement contains, as a rule, some indication of the relation to reality. In linguistic literature, the category of modality is considered in two aspects: any sentence not only reflects an objectively existing non-linguistic reality, but also includes a subjective assessment of any event. In this regard, modality is divided into objective and subjective. Objective modality means the expression of the relationship of the content of an utterance from the perspective of reality or unreality. Subjective modality is understood as the speaker's evaluation and reaction to what is happening. [6] The category of the author's image is closely related to the category of modality. The study of modality in the linguistic tradition is laid down in the works of V.V. Vinogradov, who ranked this category among the main, central linguistic categories [7]. According to S.S. Vaulina, there is not a single language category in which research interest would be so active and stable [8]. The topic of modality has been constantly being developed in linguistics. The dual nature of the phenomenon prevents full awareness and analysis of the modality: on the one hand, it is a conceptual category, on the other hand, a functional-semantic category. Consequently, the conceptual merges with the linguistic. The structure and scope of linguistic modality are presented in different ways in research, but still its main dimensions are subjective and objective modalities. Thus, the paradigm of linguistic modality is hierarchical in accordance with the means of its expression located at different linguistic levels [9]. Based on the analyzed works, we mean not only the semantic essence, but it is also significant to analyze and systematize lexico-grammatical, grammatical, contextual means of expressing modal meanings [10]. It should be clarified that speaking about the image of the author, we mean subjective modality.

Research methods

The continuous sampling method was used in the collection of factual material, when the studied linguistic units, namely words, phrases, pronouns, grammatical structures, conditional sentences, modal verbs, modal phrases, super-phrasal units and other necessary for analysis were selected as they occurred while reading the text. This method was required to analyze all the means of expressing subjective modality in the story "The Door in the Wall" written by the English writer Herbert George Wells.

Semantic analysis of the language, which was divided into two components was applied. Lexico-semantic analysis, which involved understanding the meaning of each word of the text individually was used. This mainly related to extracting the dictionary meaning that a word in the text should have. Lexical and semantic analysis was supplemented by compositional and semantic analysis, since knowing the meaning of each word in the text is important, but this is not enough to fully comprehend what is conveyed in the text.

Research results

The subject of this research is the linguistic means of expressing the subjective modality of a literary text. The practical language material was the story "The Door in the Wall" created by the English writer Herbert George Wells. The choice of this work for analysis was determined by its genre versatility and saturation. In the scientific literature "The Door in the Wall" is classified as a philosophical short story, a science fiction short story, a parabola short story with allegorical overtones, a story whose genre nature goes back to a biblical parable. The indicated interpretations emphasize various aspects of the work, which open up wide

opportunities for scientific understanding. The methodological basis of the research was the work of domestic and foreign scientists (V.P. Abramov, W. Bally, V.V. Vinogradov, I.R. Galperin) A number of subjective modal meanings were analyzed and classified:

- Modality of confidence, when the hero is confident enough that he knows about events, facts in life, claims to have full knowledge of the subject under discussion. There were few examples presented.

- Modality of uncertainty, if the hero does not have sufficient knowledge about events and phenomena and understands that the information may be unreliable.

- Modal values of assumption, doubt, appearance, probability Based on the judgment of I.R. Galperin that subjective modality can be expressed "formally by grammatical, lexical, phraseological, syntactic, intonation, compositional and stylistic means", it can be concluded that the author's modality can be expressed by means of various linguistic levels. Thus, the possibility of expressing one's personal attitude to the events which are described is provided and the revealed characters' own opinions and assumptions help the author develop the narrative in accordance with the intentions. The following means of expressing subjective modality are analyzed in the story: personal pronouns, modal verbs, introductory modal words and particles, introductory phrases, introductory sentences, repetitions, word order, special lexical and grammatical constructions. The presented means of expressing modality contribute to the expression of the author's idea, the formation of an emotional mood and perform the function of influencing the reader's consciousness. Subjective modality has various means of expression throughout the story.

Discussion

The main aim of the research was to study the aspect of modality of a literary text on the basis of a story "The Door in the Wall" by H. G. Wells. According to the established aim a set of tasks were solved namely: exploring the concept of modality and its types, modality of a literary text, analyzing theoretical aspects, identifying the main levels of language at which modality is expressed using linguistic means. The following aspects of using subjective modality were analyzed: lexical, phraseological, syntactic, and grammatical ones. The writer's lexical arsenal helps to reveal the idea of the story. There is an inner conflict that Lionel Wallace experiences. It is the contradiction between his sincere desire for beauty, harmony, truth, an ideal existence as he understands it and for what his heart and soul eagerly strive and the realities of his everyday life which Wallace considers to be "grey and boring" [11, p. 5] even despite the fact that he achieved obvious success which Wallace describes as "this vulgar, tawdry irksome, envied thing". He tells Redmond about the secret of his life which haunts him as a memory of unearthly beauty and bliss, which awakens insatiable longing in his heart. The story of the enchanted garden is full of colourful epithets and words and expressions of joy and charm: exhilarated, sense of lightness, good happening, wellbeing, luminous, exquisitely glad, joyful, beautiful [11 p. 8] Lionel is disappointed and disillusioned, common life and worldly pleasures seem boring and unmeaning to him [11, p. 24] Redmond notices that sometimes there was some kind of detachment in the expression of his face, nevertheless Lionel didn't always lose interest in everything and everybody around him [11, p.20] and Wallace had ambition to be successful in his career so he overcame a lot to do that. Lionel Wallace admits in his story that his whole life between visiting the enchanted garden, which he entered through an open door in the wall that happened in his early childhood, and a very significant step in his very successful career showed great discrepancy between joy and happiness that Lionel experienced in that desired garden with beautiful views, friends to play with and those absorbing games which he could never remember and was so sorry about that all his life and his routine to which he returned.

It was “a joyless world” and this return was “painful” [11, p.16]. At that time Lionel Wallace realizes that the way of life he leads, his ladder to success, his political activity turn out to be the loss of all the best he cherishes: real values of life and its meaning. The author uses the words “vanity”, “longing”, describing the mood of the character. This strong conflict between belief and disbelief forms the semantic field of the narration unfolding the inner dialogue of the narrator. The author uses the modality of uncertainty when he again and again repeats questions expressing doubt: “How can this improbable story cause such a feeling of a real one?; “But did he actually see it?” “But whether he himself saw or only thought he saw whether he himself was the possessor of an inestimable privilege of the victim of a fantastic dream, I cannot pretend to guess” [11, p.4] The line of assumptions is disseminated in the narrative: «Was there, after all, ever any green door in the wall at all? I do not know. There are times when I believe that Wallace was no more than the victim of the coincidence between a rare but not unprecedented type of hallucination and a careless trap, but that indeed is not my profoundest belief... I am more than half convinced that he had, in truth, an abnormal gift, and a sense, something – I know not what – that in the guise of wall and door offered him an outlet, a secret and peculiar passage of escape into another and altogether more beautiful world ...»[11, p. 26] This sequence in the use of lexical and syntactic means of expressing modality leads the reader along the wave of the author's thought, forcing them to think, reason, draw their own conclusions and be fully involved in the process of the narrative. The study of grammatical means of expressing the modal aspect of the text significantly complements the overall picture of understanding the author's position. At the grammatical level, the modal aspect of the analyzed story manifests itself in various ways. The author specifically works with personal pronouns, introduces the contrasting symbolic use of verb tenses, modal verbs with the meanings of ability (can, could)), unrealized possibility (could have done), probability (must have done), possibility (might, may, could have done), reproach (might have done), conditional sentences of basic and modal structures.

The personal pronoun “I” is used by the author to create a special type of narrative, which is necessary in order to explain to the reader how the choice of a particular behavioral paradigm is determined, to ease its understanding, to allow the reader to get closer to the events being described, to experience as much as possible reading the lines of the story, to try to offer their solutions to the issues they encounter plunging into the narration, to establish a dialogue with the reader, to turn him or her into a co-author. The author uses the personal pronoun “I” two hundred and seventy times in the story to keep the reader involved personally, this magic “I” draws the reader into arguments, making conclusions, doubts, speculations and finally the reader starts to empathize and relate to their own realities. This happens along two lines almost simultaneously: Lionel Wallace and Redmond. Speaking to Redmond Lionel is actually talking to himself and “I” of both of them is united in the frame of uncertainty and doubt. The second meaning of the constant, seemingly overly frequent use of the pronoun “I” is the desire to emphasize in the first part of the story the loneliness of a growing boy who does not have the opportunity to communicate with his peers as he would like to. In the second part it is the realization of the idea of loneliness in his adult life, even contacting people, having successful career but being actually alone.

There is also a specific example of word order used by the author to reveal the hidden intention of the character in the childhood to overcome loneliness and have someone to play with: “Playmates I found there”.

Speaking about the book that was shown to Wallace by a beautiful woman in the enchanted garden, he expressed mixed feelings “They were realities-yes, they must have been:

people moved and things came and went in them...I looked half doubtfully again into the woman's face." The modal verb *must* in the meaning of probability shows that Wallace is ready to believe but the next line lowers his confidence level.

"I must surely have felt some little desire at least to try the door-yes. I must have felt that..." The modal verb *must* describes the meaning of deduction but it is only probability which can never become a fact even though in the first utterance the meaning of the modal verb is intensified by adding "surely". Wallace didn't do anything, he went on. He was a modest indecisive boy and he wanted at least not to lose the game "North-West Passage" that every imaginative child played.

The author uses the modal verb *might* in the meaning of reproach in this case: "Afterwards I was sorry about my punctuality - I might at least have peeped in and waved a hand to those panthers, but I knew enough by this time not to seek again belatedly that which is not found by seeking..."

Wallace saw the door again on the night of the snatch division on the Tenants' Redemption Bill, but he didn't use the opportunity as he had to fulfill his duties "I do not see how I could have done otherwise then". Wallace didn't yield the temptation to stop and enter the enchanted garden but the meaning of the modal verb "can" in his reaction expresses a lost chance – "could have done"-it was possible to do, but he didn't do it. Unreal conditional structures strengthen the meaning:

"If I had stopped," I thought, "I should have missed my scholarship, I should have missed Oxford -muddled all the fine career before me!"

"I mean I couldn't. I would have found if I could... When I could go alone I couldn't find it. As a result all ways of expressing subjective modality are equally applicable in the chosen narrative.

Conclusion

The story of the English writer Herbert George Wells "The Door in the Wall" is sustained in an exquisite tone, it is one of the most touching portraits of that really tangible, but indefinable sense of loss that inevitably entails growing up, realizing how everyday life's troubles constantly prevent one from restoring some kind of childish divinity of being and awareness of the world around. And although this is a sad story, it is not depressing, because Wells understands that life consists of a myriad of encounters along the way that define our days, and the desire to pass by may actually be similar to the desire to stop living. The conducted research shows that the subjective modality with specific attitude of the speaker to reality in this work grammaticalized in particular is a unique source of textual expressiveness, conveying the author's idea and it has a voluminous potential for building a narrative and creating non-trivial artistic imagery. The presented study can be used in academic classes of analytical reading, interpretation of literary texts and draw the attention of those who are interested in H.G. Wells' s creative activity.

References:

1. Hammond, J.R. (1992) Herbert George Wells and the story. - New York: St. Martin's Press. p. 125
2. Reed, John R. (1982) The Natural History of H. G. Wells. - Ohio: Ohio University Press. p. 20.
3. Borriello, A. (1972). H.G. Wells, The Author is in Agony 1972 Carbondale: Southern Illinois University Press. p. 73
4. Wagar W.W. (2004) H.G Wells Overcoming Time. - Connecticut: Wesleyan University Press. p. 61
5. Kelsch-Feusner, S. (2008) The stories of H. G. Wells. "The stories of H. G. Wells: "The Land of the Blind" and "The Door in the Wall" An addition to the British and the Irish story. - Chichester: Wilry-Blackwell. p 176

6. Galperin, I.R. (2007) Text as an object of linguistic research //Linguistic heritage of the XXth century. - URSS. M., p. 114
7. Vinogradov, V.V. (1975) On the category of modality and modal words in the Russian language //Selected works. Studies in Russian grammar. – M., p. 56
8. Vaulina, S.S. (2018) The communicative potential of modality in the diachrony and synchrony of the Russian language: a monograph / S.S. Vaulina, I.Y. Kuksa, N.A. Probst, etc. / Edited by S.S. Vaulina. – Kaliningrad: Publishing House of the BFU named after I. Kant, 206 p.
9. Medova, A.A. (2016) The ontology of modality. – Omsk, 200 p.
10. Slyambekov K. (2022) Grammatical representation of the category of modality in the Kazakh language Tiltanum:86(2), pp. 86-97
11. Samyelyan, N.A. Wells G. (2002) The English story of the XXth century. - M., pp. 3-26

Information about the author:

Salenko L.L. - corresponding author, senior lecturer, "German-Roman philology" chair, Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan; email: ludmila_len@mail.ru

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-233-242

ӨОЖ 372.46

FTAMA 16.21.61

ӨЗДІК ЖҰМЫС ТҮРЛЕРІ – ТІЛ МӘДЕНИЕТІН ДАМУ КІЛТІ

Абдуова Б.С.^{1*}

^{1*} «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана, Қазақстан

*Хат-хабар үшін автор: Bayan1968@mail.ru

Аңдатпа

Тіл – ұлттық қазына, ұлттық қазынаны ұрпақтан ұрпаққа мұра ету, өз еңбегін ұстаздық қызметке арнаған әрбір адам үшін маңызды. Еліміз егемендіктің туын дербес мемлекет ретінде желбіреткелі де отыз жыл уақыт өтті, дегенмен мемлекеттік тіл мәртебесін арқалаған қазақ тілінің жағдайы менің ғана емес, кез келген ұлт жанашырының ойын мазалайтын мәселе екендігі сөзсіз. Орыс тілді аудиторияға мемлекеттік тілді үйрету үдерісі мектеп қабырғасынан бастап, жоғары оқу орнына дейін тиісті бағдарлама шеңберінде жүргізіледі. Бірақ көпшіліктің базалық деңгейде де меңгере алмай келе жатқандығын мемлекеттік тілдің қоғамдық ортадағы қолданысынан-ақ аңғарамыз. Оның үстіне өзіміздің қарақөз ұрпақтарымыздың арасында әдеби нормадан ауытқу, сөзді бұзып сөйлеу, тіл мәдениетін сақтамау, өзге тілдің ықпалына бой алдыру секілді келеңсіз жайттар көбейіп кетті. Оның себебін қалай түсіндіреміз? Қай жерде қателік жіберіп жатырмыз? Бұл мәселенің бір ұшы бүгінгі техникалық даму үдерісіне, онымен сабақтасып жататын БАҚ, әлеуметтік желі мен ғаламтор әлеміне қатысты. Мән-мағынасы түсініксіз кірме сөздердің қаптауы, жасанды интеллекттің көмегімен қалың аудармалардың көбеюі, әдеби көркем сөйлеуге деген талаптың төмендеуі сияқты факторлар адамдарды ішкі сезімдерін, жауапкершілігін төмендетіп тастағаны сөзсіз. Тіл мәдениетін сақтау, әдеби тіл нормасын бұзбау, көрікті ойды көркем жеткізу мемлекеттік тілді дамытуға қойылатын талаптар болып қала бермек.

Кілт сөздер: өздік жұмыс, қазақ тілі, тіл мәдениеті, әдеби норма, жастардың тіл мәселесі, тіл сауаттылығы.

РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ – КЛЮЧ К РАЗВИТИЮ ЯЗЫКОВОЙ КУЛЬТУРЫ

Абдуова Б.С.^{1*}

^{1*} НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»

Астана, Казахстан

*Автор для корреспонденции: Bayan1968@mail.ru

Аннотация

Язык – национальное достояние, наследие национального достояния из поколения в поколение, важно для каждого человека, посвятившего свой труд преподавательской деятельности. Прошло тридцать лет с тех пор, как наша страна разведала флаг суверенитета как самостоятельное государство, но состояние казахского языка, которое закрепило за собой статус государственного языка, несомненно, волнует не только меня, но и любого сочувствующего нации. Процесс обучения русскоязычной аудитории государственному языку ведется в рамках соответствующей программы, начиная со школьной скамьи и заканчивая вузом. Но мы видим, что многие не могут овладеть этим и на базовом уровне. Более того, среди наших каракозских потомков стали появляться такие неприятности, как отклонение от литературной нормы, нарушение речи, несоблюдение языковой культуры, поддавание влиянию другого языка. Как мы объясним, почему? Где мы совершаем ошибку? Один из выводов этой проблемы касается сегодняшнего процесса технического развития, мира СМИ, социальных сетей и интернета, которые с ним связаны.

Несомненно, такие факторы, как обволакивание непонятных по смыслу слов, увеличение количества калкет-переводов с помощью искусственного интеллекта, снижение требований к литературно-художественной речи, снижали внутренние чувства людей, их ответственность. Сохранение языковой культуры, не нарушение норм литературного языка, художественное изложение живописной мысли остаются требованиями к развитию государственного языка.

Ключевые слова: самостоятельная работа, казахский язык, языковая культура, литературная норма, культура речи молодежи, языковая грамотность.

VARIOUS TYPES OF INDEPENDENT WORK ARE THE KEY TO THE DEVELOPMENT OF LANGUAGE CULTURE

Abduova B.S.^{1*}

^{1*}*L.N. Gumilyov Eurasian National University NPLC, Astana, Kazakhstan*

**Corresponding author: Bayan1968@mail.ru*

Abstract

Language is a national treasure, a legacy of national heritage from generation to generation, it is important for every person who has devoted his work to teaching. Thirty years have passed since our country flew the flag of sovereignty as an independent state, but the state of the Kazakh language, which secured the status of the state language, undoubtedly worries not only me, but also any sympathizer of the nation. The process of teaching the Russian-speaking audience the state language is conducted within the framework of an appropriate program, starting from school and ending at the university. But we see that many people cannot master this at a basic level. Moreover, such troubles began to appear among our Karakoz descendants as deviation from the literary norm, speech disorders, non-observance of linguistic culture, and succumbing to the influence of another language. How do we explain why? Where do we make a mistake? One of the conclusions of this problem concerns the current process of technological development, the world of media, social networks and the Internet that are associated with it.

Undoubtedly, factors such as the enveloping of incomprehensible words, an increase in the number of kalket translations using artificial intelligence, a decrease in the requirements for literary and artistic speech, reduced people's inner feelings and their responsibility. Preservation of linguistic culture, non-violation of the norms of literary language, artistic presentation of pictorial thought remain requirements for the development of the state language.

Keywords: self-work, kazakh language, linguistic culture, literary norm, language issues among youth, language literacy.

Кіріспе

Кез келген халықтың қатынас құралы – тіл. Тіліне қарап –ұлтын тану, сөзіне қарап – ойын білу, нәтижесінде адамның өй-өрісін, ақыл-парасатын, ішкі болмысын, рухани байлығына қанығу бұрыннан келе жатқан дағдылардың бірі екендігі сөзсіз. Адам бар жерде тіл мәдениеті көрініс табады, яғни адам да, тіл де бір-біріңсіз өмір сүре алмайды. Кез келген халықтың өзіне қадір тұтатын тілі бар, ол қарым-қатынас құралы ананың үнімен құлағына келіп ұялайды. Ананың сүтімен ол тілге деген сүйіспеншілік, құрмет, мақтаныш, жауапкершілік дағдылары қалыптасады. Ана тілінің тазалығын сақтау, оның көркемделе түсуіне өзіндік үлес қосуға деген азаматтық пиғыл әр адамның бойына дарып жатса, ол халықтың тілі ешқашан өлмейді. Ғасырлар бойы атадан мирас болған дана ойлар мен салиқалы тұжырымдар тіл арқылы жеткен, тіл ұлттық қазынаны сақтаған.

«Өнер алды – қызыл тіл» деген түйінді ой жасаған қазақ халқы адамның сөйлеу шеберлігіне үлкен мән берген. Мемлекеттік тілді меңгеру мектеп қабырғасында басталып, жоғары оқу орындарында шегеленіп, еңбек ортасында тіл мәдениетінің биігінен көрінуді талап ету – еліміздің ұстанып отырған стратегиялық бағыттарының бірі. Біздерге, жоғары оқу орындарының тіл мамандарына, сабақ беретін студенттерімізге қазақ тілін жетік меңгерту талап етіледі. Сондағы басты бағытымыз – білім алушыларды сауатты сөйлеп, түсінікті, құлаққа жағымды, мазмұны тартымды мәтін құрастыра білуге, әдеби норма талаптарын жақсы меңгеруге баулу.

Материалдар және зерттеу әдістері

Осы еңбегімізде тақырыптың жан жақты ашылуы үшін шолу, салыстыру, талдау, жинақтау, сипаттау әдістерін қолдандық. Жұмысты жазу барысында осы әдістер негізінде өздік жұмысты ұйымдастырудың оқыту үдерісіндегі аса маңызды бөлігі болатындығын бағамдадық.

«Оқу құралдарының ішіндегі ең қымбаты – оқу кітаптары. Оқу құралдары сайлы болмаса, оның ішінде оқу кітаптары оңды болмаса, оқу да оңды болмайды. Шеберге аспап – серік, мұғалімге құрал – серік. Құралсыз мұғалімдер бала оқыта алмайды», – деп айтқан ұлт ұстазы Ахмет Байтұрсынұлының осы ойын [1, 262] дәріс оқуға дайындық барысында әрқашан назарда ұстау қажет. Жастарға сапалы да сіңімді білім беру үшін ең алдымен оқу құралдарын дұрыс іріктеп, ұтымды тандалған тақырыптар және мазмұнды мәтіндермен қаруланып алу қажеттігін өз тәжірибемізден түйдік.

Білім, мәдениет, адамдық өлшем, тұлға боп қалыптасу секілді қасиеттердің бәрі ана тілінің бойға сіңуімен, ойға тоқылуымен қалыптасады. Өйткені, тілді – ұлттық ерекшелігіміз, болмысымыздың тұтастығы, ұрпақтан ұрпаққа жалғасын табуға тиісті асыл мұрамыз деп білеміз. Қазақ тілін барынша дамыту, шұбарламау, оны жастардың жетік меңгеруіне ерекше ден қою ешқашан тасада қалмау керек.

Әрине, тілді меңгерудің өз қиындықтары бар. Тіл өзінің қалыптасу мен қолданыс аясының кеңею, қадыр-қасиетін мойындату жолында көптеген асуды бағындырып, от пен суды кешті. Тұрпақтылық пен өзгерістерді қабылдай отырып, жаңартылды. Соңғы жылдардағы қазақ тілінің даму үдерісіне терең бойлай білмеген адам оны түсіне де, үйрене де алмайды.

Тіл өнерін барлық өнердің асылы ретінде бағалаған аға буынның бүгінгі жастарға айтар ақыл-кеңесі біреу – туған тілдің қадірін білу.

«Бұдан 20-30 жыл бұрын, әдеби тілдің енді қалыптаса бастаған кезеңінде біреу біліп, біреу білмейтін, не көп қолданылмайтын мыңдаған сөздер әдеби тіл қазынасына енді, жарыса, қатарласа айтылатын түрлі сөздер мен грамматикалық тұлғалар көбейді. ... Кейбір жазғыштар әдеби тілге үш қайнаса сорпасы қосылайтын сөздерді «біздің елде айтады» деп қаптата береді», – деген тіл зерттеушісі М. Балакевтың тұжырымына да терең үйіле қарағанымыз жөн болар [2, 65-66].

Ғалым қазіргі тілдегі өрескел қателіктерге, сөз бұзушылыққа ренішін білдіре отырып, сынайды. Шынында тіл мәдениеті сөздің қордың көптігімен өлшенбейді, сол сөздерді орынды пайдалана білу дағдысымен бағаланады. Сөз мағынасы мен мәнін тереңінен түсіну, әдеби және әдеби емес сөздерді ажырата білу, тіл тазалығына мұқият болу дағдылары тілге жаны ашыған әр адамның бойында дамитын қасиеттер болмақ. Ой – айқын, сөз – орынды, мазмұн – ұғынықты болған кезде тілдің мәртебесі өседі.

«Жасанды сәнқойлық, сірескен «сымбаттылық», нәрсіз ойнақылық, тілдің табиғи өрісінен аулақ кеткен «жаңалық», бәрі де біздің дәстүрімізге жат нәрселер. Тілдегі сонылықтың, сұлулықтың белгісі – халықтық даналыққа негізделген қарапайымдылықта, түсініліктігінде, оның жүрекке жылылығында және басқаға етер әсерінде» дегендей, жасанды сөздер тіл болашағына үлкен қатер төндіреді [2, 554].

Қазақстан көпұлтты мемлекет деген ұранды жалаулатып, орыс тілінің мәртебесін асырып жібергеніміз ұлтқа сын да шығар, бірақ бұл дағдыдан айырылудың көкжиегі біздің ел үшін әлі алыс. Орыс тілінің беделін арттырып отырған қоғамдық ортада мемлекеттік тілдің абыройын жоғарылату – жастарға міндет. Бір қуанарлығы – бүгінгі таңда қазақ тілін меңгеруге ден қойған жастарымыздың қатары көбейіп келе жатқандығы. Бүгінгі жастардың басқа тілдерді үйренуге деген талпыныстары да

құптарлық. Бірақ ана тіл өзге тілдің көлеңкесінде қалмасын деген қағиданы да ұмытпаған абзал. Ана сүтімен ұлтының тілін емес, өзгенің тілін бойына сіңіріп алған азаматтарымыз аз емес. Бұл, әрине, қоғамдық өмірде туындаған мәселе, оның себеп-салдарына айтылар сын жетерлік. Тілдегі бірлікті, тілдің тұтастығын елдегі ынтымақтың кепілі деп қана қарамауымыз керек. Тілді сақтайтын да, құртатын да – халық.

«Жер жүзінде тілді дағдарыстан, құрып кетуден құтқаратын – зиялы қауым. Еврейдің көне тілі – ивритті, қазіргі чех тілі секілді сан алуан тілдері құтқарған өзге емес, зиялылар мен зерделілер екені бізге тарихтан жақсы таныс», – деген тұжырымды ой елегінен өткізсек, қазақ тілінің де тағдыры қыл ұшында тұрған кезде оны сақтап қалатын зиялы қауым табылған болатын [3, 102].

Қазақ тілін таза, бұзылмаған қалпында сақтау үшін А. Байтұрсынұлының баланы әуелі өзінің ана тілінде оқытуға, содан кейін басқа тілдерді үйретуге берген ақыл-кеңесінің айтылғанына ғасыр болса да ұлағаттылығын жоймайды. Ана тіліне қанығып өскен бала ғана кейіннен меңгерген тілдерінің ықпалына бой алдырмайды.

«Тұлғаның нақты іс-әрекетте жоғары жетістікке жетуі үшін бір нәрсе қажет болса, сол – жеке адамның психологиялық ерекшелігін танытатын қабілеттілік, қабілеттілігі болмаған адамның ана тілді болуы да неғайбыл, көбіне жарты тілді болып келеді. Қабілеттілік әр жаста әртүрлі. Адам пайдалы білімді жас кезде меңгереді», – дейді әлеуметтанушы [3, 120]. Осы пікірлерді саралай қарасақ, қазіргі жастар қазақ тілінің дамуына да, керісінше шұбарланып, өз әлеуетін төмендетуге де үлкен әсер ететінін көреміз.

Айтылмақ ойды, көкейдегі сөздерді әсерлі жеткізу тілдің мәдениетін танытады. Қазіргі әлеуметтік желілер мен БАҚ қазақ тілінің дамуына оң ықпал етуімен қатар, кей жағдайда тілдің мәртебесіне кері әсерін тигізіп жатады. Тағы бір айта кететін жайт, орыс тілді мектептерде оқитын оқушыларға тілді меңгеруге қойылатын талап көтерілмей отыр. Мемлекеттік тілде екі сөздің басын құрай алмайтын оқушының аттестатында қазақ тілінен төмен баға қойылмай, мектепті үздік бітіріп шығуына мүмкіндік беріледі.

Ал жоғары оқу орнының бағдарламасында қазақ тілін үйрету бір жыл ғана. Орыс тілді топтарда жүргізілетін қазақ тілі курсының сағат саны тым аз. Осыдан студенттердің тілдік құзыреттілігіне қойылатын талап төмен екендігін мойындаудан басқа амал қалмайды. Тіпті, ұлты – қазақ, білімді орысша алатын өзіміздің қаракөздеріміз «үйде бәріміз орысша сөйлейміз, мектепте тек грамматика оқыдық, тест үлгілеріне дайындалдық, сыныпта қазақша сөйлемейтін едік, т.б.» деген сияқты жауаптармен ақталады. Ал еліміздегі оқу орындары мектеп қабырғасында он жыл оқып келген адамды қазақ тілін орташа және одан жоғары деңгейде біледі деп қабылдап, әрі қарай білімдерін кеңейтуге аз уақыт бөледі.

Алғашқы сабақтарда-ақ студенттердің мемлекеттік тілімізді қаншалықты меңгергендігі айқындалып қалады. Оларға еркін сөйлеу, жылдам сұрақтар қойып, әдеби тіл нормасына тән сауатты жауап беру талаптары қойылады. Қазақ тілінде сөйлеу өз алдына, берілген тапсырмалар мен талаптар үдесінен шыға білу өзінше өлшем екендігін түсіне бермейді. Білім алушылар тілді меңгеру барысында дұрыс сөйлеу, сөздерді сауатты да орынды қолдану, жазба жұмыстарын жетілдіру дағдыларын үйренеді. Сөйлеу мәдениетімен қоса, аудиториядағы және өздік жұмыстардағы ізденушілік, ғылыми, шығармашылық тапсырмаларды орындайды.

Шынын айту керек, шет тілдерін жақсы білетін жастардың қазақ тілін меңгеру деңгейін сынға алсаң, көңілің күйінеді. Қарым-қатынас тіліне орысша немесе ағылшын тілдерін тандап, қазақ тілінің базалық деңгейін меңгере алмай тұрған студентіңе ашу-ызанды сездіргің келеді.

Қазақ тілі қарым-қатынас құралы ретінде аясын тарылта берсе, арты жақсылыққа апармайды. Демек осындай өткір мәселені білім алушы жастардың өзіне ұсына отырып, шешімді жолдарды бірге табуға тырысқанымыз жөн.

Зерттеу нәтижелері

Тілдік қарым-қатынас – қоғамдық өмірдің даму көрсеткіштерінің бірі. Егер біз Қазақстанның мемлекеттік тілі – қазақ тілі деп заңды түрде көрсетсек, оның іс жүзінде орындалуы барша азаматқа сын. «Қазақ ұлты басқа ұлттар секілді ғасырлар бойы жинақталған ой-тәжірибесін, даналығын, дүниетанымдық көзқарастарын, салт-дәстүрін тілінде ғана көрсете білген. Олар халық өмірінің, тұрмысының, мәдениетінің ортақ сипаты ретінде тұтас құрылымдық жүйе құрайды. Тіл иесі танымдық ойын өз тілінде сақталған дүние бейнесіне сәйкес танытуға тырысады. Сондықтан тіл этностың бүкіл рухани, мәдени байлығының куәгері іспетті [4, 317].

Демек, өркениетті ел боламыз десек, тіл мәдениетін сақтау мен дамыту әрекеттері жалпы ұлттық мәдениеттің ажырамас бөлігі ретінде халықтық сипатқа ие болуы керек. Тілші-ғалым Р. Сыздық айтқандай, «Сөз қолданыстағы жалпы әдеби тіл нормасынан ауытқу әдеби тілден тыс тұрған элементтерді – диалектизмдерді, қарапайым жай немесе дөрекі сөздерді, жаргондары пайдаланудан көрінеді. Бұлардың көбін нормадан жөнсіз ауытқу деп санауымыз керек. Сөздің өзге сөздермен тіркесу нормасын бұзу – білместіктен, жауапсыздықтан болатын құбылыс» [5, 210].

Мақаладағы айтар ойдың түйіні – жастардың тіл мәдениетін дамыта отырып, тілдік қарым-қатынастың аясын кеңейтіп, тілдің орынсыз ауытқуларын жойып, оның өміршендігің бағдарлау болмақ.

Талқылау

Жұмысымызда сөздерді дұрыс қолдану мәдениетіндегі басты ұстаным – тіл тазалығы екендігін талдадық. Ұлы Абайдың «Кісіге қарап сөз алма, сөзіне қарап кісіні ал» деген ұлағаты ойдың сыртқы пішіні сөз екендігін мойындатады.

Осы мақсатты жүзге асыру үшін студенттердің сыни ойлай білу дағдысын қалыптастырып, ойын сыртқа түсінікті жеткізу құралы сөз екендігін түсіндіретін тәсілдерді өздік жұмыстарды орындату арқылы ұсындық. Жастардың көзқарасы қандай, өздеріндегі кемшіліктерге айтар уәжі не болмақ, шешу жолдары қалай болады, осы тапсырмалар негізінде топтық жұмыс берілді. Енді сол тапсырманы орындаған кейбір студенттердің жұмыстарына шолу жасап өтелік.



Бұл слайдта студенттердің сөйлеу мәдениетіне ерекше назар аударғаны байқалады. Олар әдеби нормаға сәйкес сөйлей білуге тырысады, жаңа сөздер мен тіркестердің мағынасын тарқатып, тілдік тазалыққа мән береді.

Қазіргі жастар өзара әңгімеде жаргон, сленг сөздерді жиі қолданады. Бұндай сөздерді кейде ересек адамдардан да естіп жатамыз. Студенттер өздерінің күнделікті тілдік қолданыста жүрген сөздері мен сөз тіркестерінің дұрыс баламасы қандай екендігін мына слайдта жасыл түспен көрсеткен.

Қазақ тіліндегі жастар сөзі:

Жастардың сөйлеу мәдениетінде көпте түсетін, құлаққа жағымсыз да естілетін, өзіне тән тілдік ерекшелігі байқалатын тілдік элементтер бар. Сілдей ерекшеліктердің бірі – жаргон, сленг сөздер. Қазіргі жастардың сленг және жаргон сөздеріне мысалдар көп.

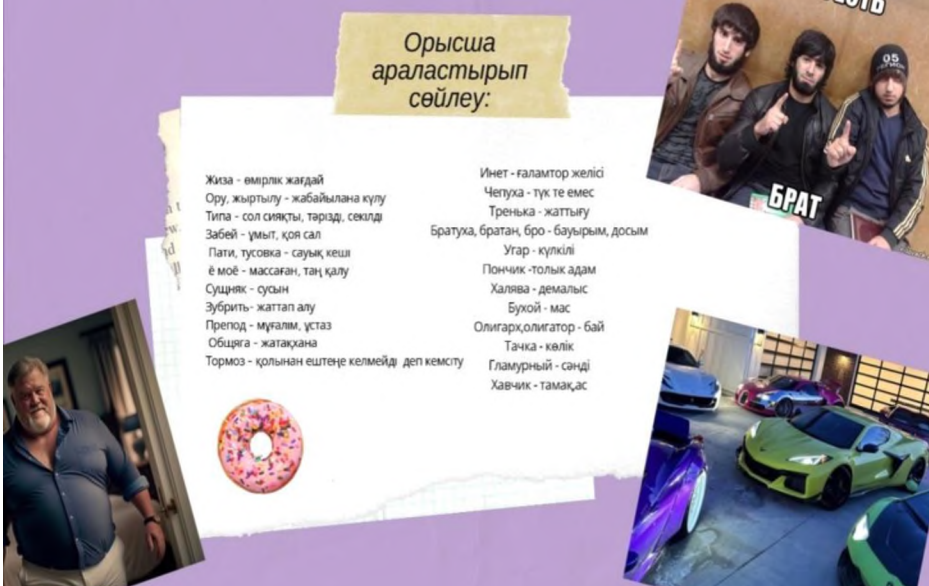


Жындыларский зат-	күшті зат
Базар жоқ –	сөз жоқ
Ағаш болу –	икемсіз болу
Бұқаланба –	ашуланба
Тілге жатып алытты –	шешен, әңгімені жақсы айтады
Қуашы –	бос әңгіме, болмайтын нәрсе айтқанда қолданады
Ауру –	адамға маза бермейтін адам
Миды шіріту –	көп сөйлеу
жырттылу –	жабайылдана күлу
Базар бар ма? –	әңгіме бар ма?

Бұл слайдтан байқағанымыздай, бүгінгі таңда «сәнді» блып көрінетін сөздер мен тіркестердің көбейіп келе жатқандығын, оның дұрыс мағынасы әлсізденіп, қойыртпақ мәні күшейе түскендігін көреміз.

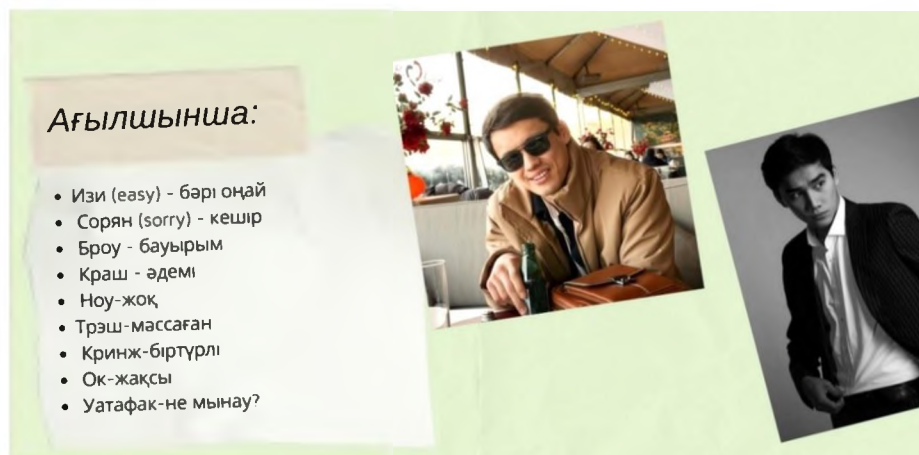
Бертінде пайда болып, кейіннен жалпы сипат алған, орыс тілінен енген сөздерді жастардың қалай қолданып, сол әрекеттері арқылы қазақ тілін шұбарлап жүргеніне назар аударайық.

Орысша араластырып сөйлеу:

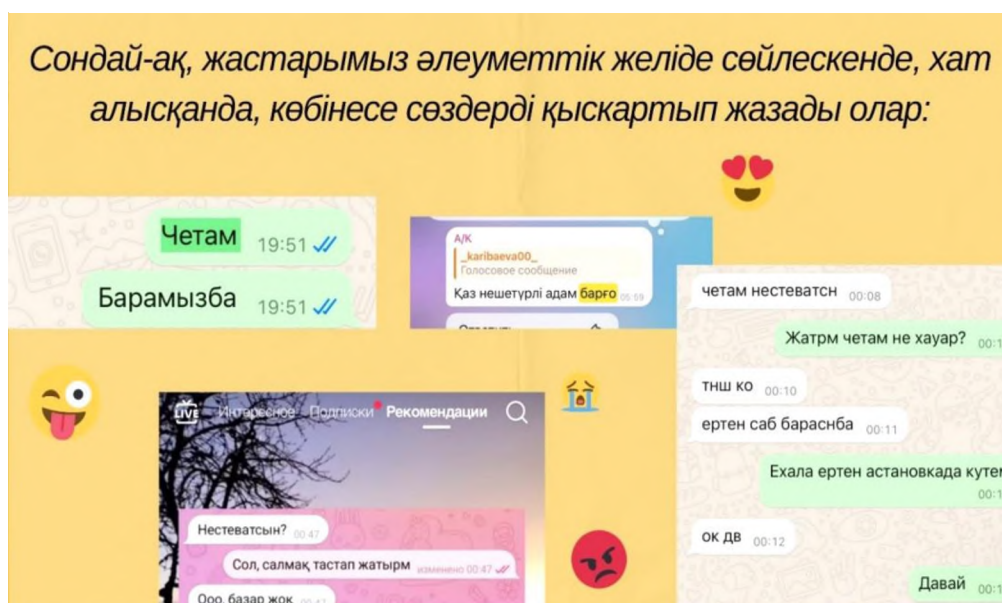


Жиза - өмірлік жағдай	Инет - фаламтор желісі
Ору, жырттылу - жабайылана күлу	Чегуха - түк те емес
Типа - сол сияқты, таразді, секілді	Тренка - жаттығу
Забей - ұмыт, қоя сал	Братуха, братан, бро - бауырым, досым
Пати, тусовка - сауық кеші	Угар - күлкілі
ё моё - массаған, таң қалу	Пончик - толық адам
Суцряк - оусын	Халыва - демалыс
Зубрить - жаттап алу	Бухой - мас
Препоод - мұғалым, ұстаз	Олигарх, олигатор - бай
Общига - жатақхана	Танка - көлік
Тормоз - қолынан ештеңе келмейді деп кемсіту	Гламурный - сәнді
	Хавчик - тамақас

Бұл слайдтағы сөздерді студенттер жиі қолданатынын, тіпті солардың әсері осы қалпында күштірек екендігін алға тартты. Бұдан басқа ағылшын тіліндегі сөздер де көбейіп келеді. Оны студенттер келесі слайдта көрсетеді.



Ұсынылған мына слайдта әлеуметтік желілерде жастардың өзара тілдесу, хат жазу, хабарлама жіберу барысындағы тілдік әрекеттері берілген. Бұдан біз олардың тіл мәдениетінің төмендігін көреміз. Осылай жалғаса берсе, қазақ тілі өзінің асыл арнасынан ажырап, сауатсыздардың қолындағы әсерсіз құрал болу қаупі бар.



Бұлардан бөлек «бар го, айттым го», «койиши», «неістенатсын», «варажатрм» «раха (рахмет)» «дсм (досым)» секілді көптеген орынсыз сөздер қатары мол. Осы олқылықтарға қосымша БАҚ кейде қазақ тілінің әдеби нормасын өрескел бұзып, одан сайын қадірін түсіруде. Бұрын-соңды тілімізде болмаған «болып табылады», «күтілуде» дегендерге қосылып «жол көлік оқиғасы орын алды», «автобустың қатысуымен болған жол апаты», «президентпен қол қойылған», «екінші рет әке атанды», тағы басқа сорақы сөздер мен сөз тіркестері көбейіп барады. Оны студенттеріміз мынадай деректерді келтіру арқылы дәлелдейді.



Өзіміз де байқағанымыздай, қазіргі жастар қазақ тілінде қарым-қатынас жасау барысында өзге сөздерді қосып айту, тілімізде екпін түспейтін буындарға екпін беру, ағылшынша, орысша түйдек-түйдегімен сөз араластыру, төл дыбыстарды дұрыс айтпау нәтижесінде тілімізге кері әсер етуде. Олар жаңа әрі сәнді деп санайтын сөздерге оңай бейімделіп, кез келген «қолайлы» сәтте қолдануға тырысады. Солай өзгелерден өзінің

ерекше екендігін таныту мақсатын да көздейді, сленгтер мен жаргондарды құрдастарына әсер қалдыру ниетімен пайдаланатындарын жасырмайды.

Кейбірі елден ерекше болу мақсатында немесе өзгелер түсінбесін деген оймен де айтады екен. Тағы біреулері белгілі бір әлеуметтік топқа жататынын көрсету үшін жиі қолданатындығын айтты. Көбі әзіл ретінде де айта беретінін, солай жазса, бәрі тез түсінетіндіктерін алға тартты. «Жастар бұндай сөздерге өте оңай бейімделеді, әрі оларды кез келген жағдайда тіл мәдениетіне нұқсан келтіре отырып, қолдана береді», – деген пікір өзектілігін жоймайды [7].

Бұқаралық ақпарат құралдарында тікелей аударма арқылы немесе өзге тілге еліктеу арқылы пайда боп жатқан жаңа сөздер көбейіп келеді. Олардың қатарында «мен бару керекпін», «сен айту керексің», «мен ойлаймын: бәрі жақсы болады деп», «тұман күтілуде», «күн райы» секілді толып жатқан, дұрыс емес оралымдар, сөз тіркестері мол. Бұларды қадағалайтын арнайы ұйымдардың болмауы да көңілді қынжылтады. Дегенмен, көркем шығармалар мен танымдық кітаптар оқу, қазақтың мақал-мәтелдері мен даналық сөздерін қолдану арқылы да қазақ тілін орынды да көркем қолданудың мәселесін шеше аламыз.

Қорытынды

Жұмысымызды қорытындылай келе, жастардың тіл мәдениетін сақтамауына бірнеше себеп бар екендігіне көз жеткіздік. Олардың негізгілеріне тоқталып өтсек, көркем әдебиеттерді оқымау, өзге тілдерге еліктеу, танымал блогер, әртістердің тілдік қолданыстарын қайталау, қате екендіктеріне назар аудармау, жаргон, селенг сөздерді өздерінше «сәнді» деп бағалау, әлеуметтік желілер мен БАҚ жариялайтын қате аудармалар мен қойыртпақ сөздерді тез сіңіріп алу секілді дағдылар.

Жастардың сөйлеу мәдениетін дамытуға, ана тілін шұбарламауға көңіл бөлу керек. Теледидардағы бағдарламалар мен әлеуметтік желідегі ақпараттардың сапасын, сөздік қорын, тіліміздегі сөздердің дұрыс қолданылғанын саралау, жастардың әдеби кітаптарды оқуға қызығушылықтарын арттыру қажет. Тіл тазалығын сақтау, мәдениетті сөйлеу ұлттық болмысымызды мықты ететін негізгі құрал екендігін естен шығармағанымыз абзал.

Әдебиеттер:

1. Байтұрсынұлы А. Ақ жол. - Алматы: Жалын, 1991. – 464 б.
2. Балақаев М. Қазақ тіл білімінің мәселелері. - Алматы: Арыс, 2008. – 592 б.
3. Хасанұлы Б. Мемлекеттік тіл: әлеумет және жастар. - Алматы: Руханият, 2013. – 200 б.
4. Манкеева Ж. Тілтаным. - Алматы: Арыс, 2010. – 352 б.
5. Сыздық Р. Сөз құдіреті. - Алматы: Санат, 1997. – 224 б.
6. Бизақов С. Синонимдер сөздігі. - Алматы: Арыс, 2007. - 640 б.
7. Асылжанова А.Б. Қазіргі жастардың сөйлеу мәдениеті. // Молодой ученый. - 2020. - № 49 (339). - С. 587-590. <https://moluch.ru/archive/339/75972/>

References:

1. Baitұrsynūly A. Aq jol. - Almaty: Jalyn, 1991. – 464 b.
2. Balaqayev M. Qazaq til biliminiń мәseleleri. - Almaty: Arys, 2008. – 592 b.
3. Hasanūly B. Memlkettik til: әleumet және jastar. - Almaty: Ruhaniat, 2013. –200 b.
4. Mankeeva J. Tiltanym. - Almaty: Arys, 2010. – 352 b.
5. Syzdyq R. Söz qūdireti. - Almaty: Sanat, 1997. – 224 b.
6. Bizaqov S. Sinonimder sözdığı. - Almaty: Arys, 2007. – 640 b.
7. Asyljanova A.B. Qazırgı jastardıń söileu мәdenieti. // Molodoi uchenyi. - 2020. - № 49 (339). - S. 587-590. <https://moluch.ru/archive/339/75972/>

Information about the author:

Abduova B.S. – corresponding author, Professor of the Department of Practical Kazakh Language, Faculty of Philology, L.N. Gumilyov Eurasian National University NPLC, Astana, Kazakhstan, email: Bayan1968@mail.ru

DOI 10.54596/2958-0048-2024-4-243-249

ӨОЖ 378.147:81`374

FTAMA 16.21.47

ЛЕКСИКА-СЕМАНТИКАЛЫҚ ТОПТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЖАСАЛУ ЖОЛДАРЫ

Кадыров Ж.Т.^{1*}, Синбаева Г.К.¹

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

**Хат-хабар үшін автор: zhkadyrov_777@mail.ru*

Аңдатпа

Бұл мақалада лексикалық-семантикалық топтардың тұжырымдамасы қарастырылады. Автор мақалада лексикалық-семантикалық топтарды қалыптастырудың негізгі принциптері, олардың лексикография мен лингвистикадағы рөлі, сондай-ақ оларды анықтау және жіктеу әдістерін талдаған. Тілдік құбылыстар мен категорияларды зерттеу үшін лексикалық-семантикалық топтарды қолданудың практикалық мысалдарын қарастырған. Мақалада лексикалық-семантикалық топтарды қосымша зерттеулердің болашағы және олардың тілдегі лексикалық материалды ұйымдастыруды түсінудегі маңызы талқыланады. Мақала әртүрлі тілдік контексттердегі лексикалық-семантикалық топтарды талдау және түсіндіру кезінде кездесетін қиындықтармен жұмыс жасайтын мұғалімдерге және оқушыларға арналады.

Кілт сөздер: лексика-семантика, омоним, синоним, антоним, фразеологизм, сөздік қор, тілдік жүйе, омофон, омограф, пароним, каламбур.

ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И ПУТИ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Кадыров Ж.Т.^{1*}, Синбаева Г.К.¹

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

**Автор для корреспонденции: zhkadyrov_777@mail.ru*

Аннотация

В данной статье рассматривается понятие лексико-семантических групп. Автор проанализировал в статье основные принципы формирования лексико-семантических групп, их роль в лексикографии и лингвистике, а также методы их выявления и классификации. Рассмотрены практические примеры использования лексико-семантических групп для изучения языковых явлений и категорий. В статье обсуждаются перспективы дополнительных исследований лексико-семантических групп и их значение в понимании организации лексического материала в языке. Статья адресована учителям и учащимся, которые работают над трудностями, с которыми сталкиваются при анализе и интерпретации лексико-семантических групп в различных языковых контекстах.

Ключевые слова: лексика-семантика, омоним, синоним, антоним, фразеология, словарный запас, языковая система, омофон, омограф, пароним, каламбур.

LEXICO-SEMANTIC GROUPS AND THEIR FORMATION WAYS

Kadyrov Zh.T.¹, Sinbayeva G.K.¹

^{1*}*M. Kozymbayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: zhkadyrov_777@mail.ru*

Abstract

This article discusses the concept of lexical and semantic groups. In the article, the author analyzed the basic principles of the formation of lexical and semantic groups, their role in lexicography and linguistics, as well as methods for their definition and classification. Practical examples of lexical and semantic groups for the study

of linguistic phenomena and categories were considered. The article discusses the prospects for additional study of lexical-semantic groups and their significance in understanding the organization of lexical material in the language. The article will be devoted to teachers and students working with difficulties encountered in the analysis and interpretation of lexical and semantic groups in different language contexts.

Key words: vocabulary-semantics, homonym, synonym, antonym, phraseology, vocabulary, language system, homophone, homograph, paronym, calambur.

Кіріспе

Әр тілдің сөздік құрамындағы сөз – қанша көп және әр түрлі болса да, олар бір-бірімен тығыз байланысты болып келеді. Олар өз элементтерінің жүйесі ретінде өмір сүреді және дамиды. Бұл тұрғыда лексикографиядағы лингвистикалық терминдер лексикалық жүйелерде, ал сөздер қарапайым тілдік жүйелерде қалыптасыр пайда болады. Кез-келген тілдегі сөздік қордың жүйесін зерттеуде ең алдымен лексика-семантикалық топтардың өзара байланысын анықтап алу керек.

Кейбір ғалымдар тіл элементтерінде лексикалық мағыналардың бар екенін мойындағанымен, олар бұл мағына лингвистиканың объектісі емес немесе тілдік категория емес деп санайды. Мысалы, А.А. Реформатский: «Ешкім де мағынаны жоққа шығармақ емес және көп жағдайда ғалымдар онымен қызығуы керек. Бірақ қандай ғалым? Қай мамандықта? Егер тілші жүйе мен құрылыммен шұғылданатын болса, онда онымен айналысатын ғалымның тілші болуы екі талай» [1, 113 б.], – деп өз пікірін қалдырған. Ал бұл теорияны қолдаушылардың бірі – ғалым А. Г. Волков. Ол «Мағына тілдік категория емес, ол өзінің табиғаты жағынан ойлаудың бір функциясы» [2, 47 б.], – деп нақты айтқан. Екі ғалымның да пікірінше жүйе мен мағынаны қарама-қарсы қояды және сөз мағынасын тілдік жүйемен байланыстырады. Ал сөз мағынасын тіл білімі қарастырмайды, оны ойдың бір көрінісі ретінде философия, не логика зерттейді деген тұжырым жасайды.

Зерттеу әдістері

Егер сіз тілдегі сөздердің лексикалық семантикалық құрылымына назар аударатын болсаңыз, онда кейбір сөздер жеке тұрғанда немесе бөлінген кезде олардың лексикалық мағынасын білдірмейтін сияқты. Мәселен, есімдіктердің мағынасы барынша жалпыланған болады да, лексикалық мағынадан гөрі грамматикалық мағынаға жуық болады. Яғни есімдіктердің грамматикалану үрдісі өте жоғары. Сөйлем өздігінен құрамында басқа сөздермен байланысқа түспей, нақтылы ұғыммен не бір затпен байланысты бола алмайды. Бірақ сөздің лексикалық мағынасының бар не жоқтығы тек жалпылану, дерексіздену деңгейімен ғана анықталмаса керек. Есімдіктерде лексикалық мағына жоқ, оны көмекші сөздер қатарында қарау керек деп кесімді түрде айтуға болмайды. Өйткені есімдіктердің мағынасы да басқа сөздердің лексикалық мағынасы сияқты белгілі бір дыбыстар кешенімен үздіксіз байланыста болады. Дәлірек айтсақ, есімдіктің мағынасы грамматикалық мағына сияқты сөздер тобына емес, жеке сөзге тән мағына болып табылады. Әрі алуан-түрлі тілдік қатынаста мағынасы тұрақты сақталып, есімдік дербестігін сақтап қалып отырады. Бұл жағдай есімдіктердің көмекші сөздер қатарында емес, атауыш сөздер қатарында қаралуына негіз болады. Ал оның мағынасының грамматикалық мағынаға тән белгілерінен гөрі лексикалық мағынаға тән белгілері басым болады.

Зерттеу нәтижелері

Кейбір ғалымдар жеке сөздердің лексикалық мағынасы жоқ, олардың мағынасы сөздердің сөйлемдегі орнымен немесе басқа сөздермен байланысынан туындайтынын

ашып айта бермейді. Әрине, мұнда ғалым сөйлемнің бөлігі болса, сөздердің байланысын да болатындығын баса айтып тұр. Ал ғалым А. А. Реформатский бұл пайымдауларға тереңірек үңіліп, сөздің мағынасы объективті түрде емес, тіл элементтері арасындағы қатынастан туындайды, ол объектив дүниедегі заттар мен түрлі құбылыстардың бейнесі не көшірмесі емес, керісінше тіл элементтерінің арасындағы қатынастан туады деген қорытындыға келеді [1, 74 б.].

Сөз мағынасы мен объективті дүниенің заттары мен құбылыстары арасындағы байланыс айқын көрінеді. Дегенмен бұл байланысты тек қарым-қатынас деп түсіну қате. Заттар арасындағы әртүрлі қатынастар басқаларға сөз арқылы жеткізілетіні де анық. Сөз тілдік жүйенің элементі ретінде басқа тілдік бірліктермен парадигмалық, синтагматикалық, иерархиялық қатынастарға түседі. Тілдің лексикалық деңгейінде басқа сөздермен лексика-семантикалық байланыста болады. Мысалы, *көк* деген сөзді алсақ, түр-түсті білдіру арқылы *ақ, қара, қызыл, сары* сияқты т.б. сөздермен бір лексика-семантикалық топ құрайды. Сөз белгілі бір грамматикалық қасиеттерге ие болып, сөздердің лексика-грамматикалық категорияларының құрамына енеді. Сол лексика-грамматикалық топқа тән грамматикалық мағыналар сөздің мағына құрылымынан орын алады. Сондай-ақ грамматикалық тұлғалармен түрлену арқылы басқа сөздермен синтагматикалық байланысқа түседі. Мысалы, *жина* сөзі қимыл-қозғалыс ұғымымен байланысты болғандықтан, етістік сөз табына жатады. Етістікке тән жақ, шақ, рай категориясының грамматикалық тұлғаларымен түрленіп, грамматикалық мағына білдіреді: *жинаған, жинамақшы, жинасын, жинармын, жинап жатыр, жиса игі еді* т.б. Белгілі бір тілдегі сөз сол тілдің грамматикалық заңдары бойынша тұлғаланады да, өзіне тән тұлғаларының бірінде көріне алады.

Сөздің лексикалық мағынасы сол сөздің грамматикалық мағыналарымен байланыста өмір сүреді. Сөз қай сөз табына қатысты болса, сол сөз табына тән грамматикалық мағыналар оның (сөздің) лексикалық мағынасына әсер етеді. Әрбір сөз табының өзіне тән семантикалық ерекшелігі болады және ол ерекшелік белгілі бір сөз табына қатысты жеке сөздердің лексика-грамматикалық мағынасынан нақтылы түрде көрінеді. Қазақ тіліндегі *қасқыр, түлкі, темір, ағаш, алтын, күміс, жүн, киіз, тері* сияқты т.б. сөздер негізінен заттық ұғымды белгілейді. Мысалы, *Алтын* – бағалы металл дегенде заттық ұғымды белгілеген. Сондай-ақ анықтауыш қызметінде келу арқылы заттың материалдық тегін, неден жасалғанын да білдіре алады. Мысалы, *алтын сағат, алтын жүзік, алтын қасық* сияқты т.б. сөз тіркестерінде *сағат, қасық, жүзіктің* неден жасалғанын білдірген.

Әр түрлі тілдердің сөздік қорында сөз сан алуан ұғымдарды белгілейтін атау ретінде қолданылады. Керісінше, бір ұғымның атауы ретінде бірнеше сөзді қолдануға болады. Мысалы, «ақылды», «дарынды», «білгір» деген өзара синонимдік сөздер барлық басқа ұғымдарды емес, тек бір ұғымды білдіретін атаулар болып табылады.

Орыс тіл білімінің ғалымы Д.Н. Шмелев лексикалық мағынасының барлығына бірдей ортақ мағына элементін семантикалық тема деп атайды [3, 73 б.]. Семантикалық тема парадигмалық мағынаның қалыптасуына, өмір сүруіне жағдай жасайды. Лексика-семантикалық топтың құрамына енетін сөздер өздерінің дербестігін жоғалтпайды. Олар бірі екіншісімен жалпы жақтармен ғана байланысып жатпастан, жеке ерекшеліктерімен өзара айырмашылықтары бар.

Сонымен, сөздер түрлі қасиет белгілеріне байланысты топтастырылады. Мысалы, синтагмалық қасиеттерінің бір болуы, бірыңғай категориялды-лексикалық семалардың болуына да негізделеді. Лексика-семантикалық топтың бір топқа топтастыруының

белгілерін санамалап айқындап береді. Ғ.Резуанова: «Егер сөздік құрамдағы сөздердің белгілі бір топқа топтауда олардың мағына орталығы, бір-біріне мағынасы жағынан жақындығы, төркіндестігі ескерілсе және соның негізінде туындаған туыстас мағыналар болса, онда ол көп мағыналы сөздер тобын құратындығы. Мағыналық ешбір байланыстығы жоқ, бірдей дыбыстатын сөздер де бір ғана топқа топтастырылса, онда оларды омоним сөздер деп атаймыз» [4, 60 б.], – деп айқындайды. «Лексика-семантикалық топ дегеніміз екі немесе одан көп сөздердің мағынасына қарай жинақталған тобы. Сөздердің лексика-семантикалық топтарына омоним, синоним, антоним, тұрақты сөз тіркестері жатады. Өйткені синонимдер тобына енетін сөздер өздерінің лексикалық мағыналарының жақындығы негізінде топтастырылса, мағыналарының қарама-қарсы келуіне қарай антоним сөздердің тобы келіп жасалады» [4, 60 б.]. Лексика-семантикалық топтардың әрқайсысының өзіндік жасалу жолдары бар және типтері болады.

Антонимия – лексиканың кейінірек зерттеле бастаған саласы. Әдетте, мағыналары қарама-қарсы сөздер антоним деп аталады. Ғалым Ә. Болғанбаев антонимдерді жан-жақты зерттеп, жасалу жолдарын айқындайды. Ғалым туынды антонимдер мәселесіне байланысты ұғымдарды тұжырымдап береді. Ә.Болғанбаев антонимия мен болымсыздық категориясының ара жігін ашу қажеттігі туралы мәселе қозғайды [5, 54 б.]. Қазақ тіл біліміндегі антонимдерді зерттеуші ғалым Ж. Мусин былай дейді: «Антонимдер синонимдермен байланысты, ол басқа лексика топтарыдан бөлек не оқшау құбылыс емес» [6, 27 б.].

Ж. Мусин антонимдерді тұлғалық және мағыналық жағынан жеті топқа топтастырады:

1. Жалпылық мәнде болатын антонимдік контекстер
2. Тікелей қарама-қарсылық мәнде болатын антонимдік контекстер
3. Альтернативтік мәнде болатын антонимдік контекстер
4. Философиялық ой түйіні, тұжырым, пікірменде болып келетін антонимдік контекстер
5. Жеке, дар қолданылатын антонимдік контекстер
6. Антоним сөздер субъекті – предикаттық қатынаста болып келетін контекстер
7. Өзінің негізгі мағынасына тікелей қарсы мәнде жұмсалатын антонимдер [6, 24 б.].

Қазақ тіліндегі қарама-қарсылықтың коннекторларын қарастырған А.Жүсіпов: «Синонимдер мен антонимдер семантикалық байланыстың екі бір негізгі түрі іспеттес өзара тығыз байланыста болады: нақтылы бір сөздердің синонимдер мен антонимдері бірдей лексика-семантикалық топқа жатады» [7, 18 б.] – деген өз пікірін айтады.

Тіл байлығының тікелей көрсеткіштері болып табылатын синонимдерді білу өте маңызды. Сөздік қоры синонимдерге бай адамның жазуы да, сөйлегені де құлпырып, үнемі өзгеріп отырады. Тілдегі синонимдердің байлығы – бұл тілдің сөздік қоры бай және дамыған дегенді білдіреді. Қазақ лингвистикасында алғаш рет Ахмет Байтұрсыновтың «Тіл қисыны» мақаласында «синоним» терминін қолданбай, оның қасиеттерін дәл тауып, анықтайды. Қазақ тіліндегі синонимдерді түгел білетініміз - оны қазақ тілінде қолдана білу емес. Тілді қолдана білу дегеніміз – ойларға сәйкес келетін сөздерді таңдай білу, сонымен қатар сөздерді сөйлемдермен байлыныстырып, дұрыс құра білу. Өңгімеде әркім әр түрлі сөздерді қолданады. Біздің бәрімізде бір мақсат бар, бәрімізде әл-ауқат бар, бірақ әр адам оны әр түрлі сөздермен сан алуан тұрғыда сұрайды. Әркім өз қалауы бойынша қолданатын сөздер сол адамның тіліне айналады.

Омонимдер – барлық тілдерде кездесетін құбылыс. Омоним лексика-семантикалық топтардың бірі болып саналады. «Тіл-тілдің лексикасында дыбысталуы бірдей де, мағынасы әр басқа сөздер бар. Дыбысталуы бірдей, бірақ мағыналары басқа-басқа сөздерді омонимдер деп аталады» [8, 113 б.] – дейді К.Аханов. Омонимдер бір лексика-семантикалық топ болып жүйеге түсуінің басты белгілері: дыбысталуы бірдей болып келуінде. Дегенмен тілімізде дыбысталуы бірдей болғанмен әр басқа сөз табына жатпай, бір ғана сөз табына енетін, әрі мағыналарында жақындық бар сөздер кездеседі. Ондай сөздер тобы тілімізде полисемия деп аталады. Омонимдерден полисемияның айырмасы «мағыналарының арасында байланыс бар ма, жоқ па?» айқындаудың қажеттілігінен туады. Ондай сөздерді омонимдер деп танимыз.

Омонимдердің жасалуының бірнеше жолдары бар:

1. Лекси-семантикалық тәсіл арқылы жасалады.
2. Фонетикалық тәсіл арқылы жасалады
3. Морфологиялық немесе синтетикалық тәсіл арқылы жасалады.

Басқа да тілдік құбылыстар сияқты омонимдер белгілі бір заңдылықтар арқылы жасалады. Оның да өзіндік жасалу жолдары, амал-тәсілдері, ішкі түрлері бар. Омонимнің түрлерінен басқа типтері де бар делінеді. Оларға омофондар, омографтар, омоформалар, пароним және каламбурлар жатқызылады.

Енді осылардың әрқайсысына қысқаша түсініктеме беріп кетейік: **омофон** – грек тілінің *homos* «біркелкі, бірдей» және *phone* «дыбыс» деген мағынадағы сөзінен жасалған термин. Сонда *омо* – «бір» дегенді білдірсе, *фон*, *фоно* – «дыбысталу», яғни дыбысталуы бірдей, жазылуы әр басқа сөздерді омофондар деп атаймыз. Мысалы: *Ащы* – *қарсы мағынасы* – *тұщы*. *Асшы* – *ас даярлайтын адам*; Екеуінің де айтылуы – *ашшы*.

Омограф – грек тілінің *homos* – «бір» және *grapho* «жазу» деген сөздерінен жасалған термин. Яғни жазылуы бірдей, бірақ айтылуы әр басқа немесе айтылуда сәл де болса айырмашылығы бар сөздер. Қазақ тілінде омографқа мысал ретінде «*Көрші, менің жаңадан алған жиһазымды көрші*» дегендегі *көрші* сөзін алуға болады. Кейбір оқулықтарда омографқа мысал ретінде мына сияқты сөздердің қатарын да беріп жүр: «*бөлме* - үйдің бөлігі; *бөлме* - бөл деген етістіктің болымсыз түрі; *тартпа* - тарт деген етістіктің болымсыз түрі» *тартпа* - столдың қағаз салатын жәшігі.

Ал омоформалар деп сөздің бүкіл тұлғасында емес, тек қандай да бір тұлғасында ғана бірдей болып келуін айтамыз. Мысалы, *жаз* – зат есім (жыл мезгілі) және *жаз* – етістік (қағазға не басқа бір затқа қалам, я қарындашпен өрнек салу әрекеті) сөзі түбір қалпында бір-бірімен омоним бола алады да, қосымша жалғанған кезде омонимдік қатынасқа түсе алмайды. Өйткені *жаз* зат есім болғанда септеледі, көптеледі, жіктеледі және тәуелденеді, ал етістік *жаз* көсемше, есімше, етіс тұлғаларын қабылдайды.

Каламбур – француздың «*calembour*» дыбысталуы бірдей, мағынасы әр басқа сөздерге негізделген сөз «әзілі» деген сөзінен жасалған термин. Олар көркем әдебиетте, көбінесе поэзияда, қолданылады. Мысалы:

Қалқам, жаным, **қарағым**,
Бегіңе келмес **қарағым** (С.Торайғыров).

Жалпы, омоним туралы зерттеулерде, негізінен, «толық омонимдер» жайлы сөз болады да, оның «айрықша түрлері» үстірт қарастырылады. Әсіресе, пароним мен каламбурларды зерттеу тілдің айрықша, айшықты өрнегін тереңдей ұғынуға көп септігін тигізер еді. Оның бүгінгі әдебиеттегі бар көрінісін жаңа техниканың көмегімен есепке алып, жете зерттеу болашақ ұрпақтың үлесі.

Қазақ тілінің сөз байлығының бір саласы-фразеологизмдер. Фразеологиялық бірліктерді құрамы мен құрылымы тұрақты, кем дегенде екі сөздің тіркесімінен құралған лингвистикалық бірліктер деп атайтыны белгілі. Бір кездері зерттеушілер тұрақты тіркестерді бір мағынаға және олардағы байланыстардың үлесіне қарай жіктеген, содан кейін соңғылары құрылысы мен құрылымдық сипаттамасына қарай, үшіншісі атқаратын қызметі мен стилистикалық мағынасына қарай топтастырған. Қазақ тіліндегі фразеологизмдер де фразеологиялық тізбек болып, негізінен екі топқа жіктеледі.

Қазақ тіліндегі ауызша фразеологиялық бірліктерге келетін болсақ, олардың көпшілігі етістік фразеологиялық бірліктер болып табылады. Одан кейінгі заттық және сындық мағынадағы фразеологиялық бірліктер. Ал бұл үшеуінен ең азы үстеу мағынасы бар фразеологиялизмдер екені анық.

Қорытынды

Қорытындылай келе, сөздердің лексика-семантикалық топтарына омоним, синоним, антоним, тұрақты сөз тіркестері жатады. Лексика-семантикалық топ деп екі немесе одан көп сөздердің мағынасына қарай жинақталған тобын айтамыз. Лексикалық-семантикалық топтарды зерттеуде біз бұл құрылымдардың тілдің лексикалық материалын жүйелеуде және түсінуде шешуші рөл атқаратынын анықтадық. Лексикалық-семантикалық топтар сөздерді мағынасы мен қолданылуы бойынша жіктеуге ғана емес, сонымен қатар тілдік құбылыстарды тереңірек деңгейде талдауға мүмкіндік береді. Талдау барысында жалпы қолданыстағы тұрақты тіркестерден басқа авторлық қолданыстағы тұрақты тіркестер де анықталды. Лексикалық-семантикалық топтарды қалыптастырудың негізгі принциптері семантикалық жақындықтан стилистикалық ерекшеліктерге дейін, олардың икемділігі мен әртүрлі тілдік контексттердегі бейімделуіне баса назар аударады.

Әдебиет:

1. Реформатский А.А. Лексические мерисмы и семантическая редукция. Проблемы структурной лингвистики. – Москва, 1973. – 645 с.
2. Волков А.Г. Знак и значение. Проблема значения в лингвистике и логике. – Москва, 1963. – 223 с.
3. Оразов М. Қазақ тілінің семантикасы. – Алматы, 1991. – 211 б.
4. Резуанова Ғ., Резуанов А. Қазақ тілі (Лексикалық талдаудың жүйелілік сипаты). – Павлодар, 2006. – 246 б.
5. Болғанбаев Ә. Қазақ тілінің лексикологиясы. – Алматы: Мектеп, 1979. – 147 б.
6. Мусин Ж. Қазақ тілінің антонимдер сөздігі. – Алматы, 1984. – 174 б.
7. Жүсіпов А. Қазақ тіліндегі қарама-қарсылықтың коннекторлары. Филол. ғыл. канд. .. дисс. – Алматы, 2004. – 30 б.
8. Аханов К. Тіл білімінің негіздері. – Алматы: Санат, 2003. – 496 б.

References:

1. Reformatskij A.A. leksicheskie merismy i semanticheskaya redukcija. Problemy strukturnoj lingvistiki. – Moskva, 1973. – 645 s.
2. Volkov A.G. Znak i znachenie. Problema znacheniya v lingvistike i logike. – Moskva, 1963. – 223 s.
3. Orazov M. Kazak tilinin semantikasy. – Almaty, 1991. – 211 b.
4. Rezuanova G., Rezuhanov A. Kazak tili (Leksikalық taldaudyң zhıyelilik sipaty). – Pavlodar, 2006. – 246 b.
5. Bolganbaev A. Kazak tilinin leksikologiyasy. – Almaty: Mektep, 1979. – 147 b.
6. Musin Zh. Kazak tilinin antonimder sozdigi. – Almaty, 1984. – 174 b.
7. Zhusipov A. Kazak tilindegi karama-karsylyktyн konnektorlary. Filol. gyl. kand....diss. – Almaty, 2004. – 30 b.
8. Ahanov K. Til biliminin negizderi. – Almaty: Sanat, 2003. – 496 b.

Information about the authors:

Kadyrov Zh.T. – corresponding author, Candidate of philological sciences, professor, associate professor, Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: zhkadyrov_777@mail.ru;

Sinbayeva G.K. – Senior lecturer, "Kazakh language and literature" chair, master, Kozybayev University, e-mail: gsinbaeva@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 переучете: № KZ05VPY00027875, выдано Министерством информации и общественного развития РК от 13 октября 2020 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, Российская Федерация.

Главный редактор: Никифоров Назим Игоревич, директор Департамента науки СҚУ им. М. Козыбаева.

Редактор: Островская Валерия Станиславовна, методист Департамента науки СҚУ 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 СҚУ им. М. Козыбаева.

Адрес редакции: СҚО, 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 (**6-8 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 mezhdunar. 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 30.12.2024 ж. қол қойылды. Пішімі 60×90 1/8. Times гарнитурасы.
Көлемі 31,5 б.т. Таралымы 200 дана. Кітап-журнал қағазы. Тапсырыс №234.
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 30.12.2024 г. Формат 60×90 1/8. Гарнитура Times.
Объём 31,5 усл.печ.л. Тираж 200 экз. Бумага книжно-журнальная. Заказ №234.
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 December 30, 2024. Size: 60x90 1/8. Font type: Times. Volume: 31.5 c.p. sheets.
Number of copies: 200. Order no. 234. Printed on office paper by M. Kozybayev NKU Press,
86, Pushkin street, Petropavlovsk, Kazakhstan, 150000.