



NJD-iScience

No 140

The Norwegian Journal of Development of
the International Science





№140/2024

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Norwegian Journal of Development of the International Science, established in 2016 with support from the Norwegian Academy of Science, offers a platform for global researchers, academics, and students. Publishing 24 times annually, it covers current science topics. Submitting your article provides exposure to a diverse audience, enhancing your career. Our commitment to research and SEO ensures timely visibility. Submit to the Norwegian Journal of Development of the International Science today and join esteemed authors.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China) and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@nor-ijournal.com

site: <https://nor-ijournal.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Satayeva Zh., Zhetimkarinov E.

PREVENTIVE DRINKS BASED ON DEER ANTLER
POWDERS 4

Ten E., Oshergina I., Kradetskaya O.

ANALYSIS OF SPRING RAPESEED LINES IN ARID
CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN 9

ECONOMIC SCIENCES

Yuldashova G.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF CORPORATE
GOVERNANCE - A CRITERION OF EFFICIENCY 20

JURISPRUDENCE

Bondarenko-Beregovych V.

COMPARATIVE ANALYSIS OF INTERNATIONAL AND
DOMESTIC COOPERATION EXPERIENCE OF EXPERT
SERVICES IN UKRAINE 24

MEDICAL SCIENCES

Safaraliyev F., Rustamov E.,

Arkhammammadova G.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF RESTORATION OF
DAMAGED TEETH USING MODERN METHODS 34

Makhmudov I., Hasanguliyeva G., Aliyeva U.,

Mustafaeva S., Majidova H.

ROTEVIRUS INFECTION IN CHILDREN 37

PEDAGOGICAL SCIENCES

Salmanov V., Salmanova K.

FORMATION OF A HEALTHY LIFESTYLE BY MEANS
PHYSICAL CULTURE 39

Safarova H.

USING COP29 DECISIONS IN EDUCATION:
INNOVATIVE APPROACHES 44

PHARMACEUTICS

Abdullaeva M., Gayibova S., Gayibov U.,

Fatima U., Shcharbin Dzmitry, Aripov T.

ENCAPSULATION EFFICIENCY OF ROSA CANINA L.
EXTRACT WITH γ - AND 2HP β -CYCLODEXTRINS 46

PHYSICAL SCIENCES

Khandakar Shaffat Akhter, Priya Deb,

Hossain K.

EVALUATION OF JUVENILE DELINQUENCY RECIDIVISM
SITUATION OF A SAMPLE DEVELOPING COUNTRY ... 49

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

Nasirova N.

SOURCES AND MECHANISMS OF MENTAL
PERSONALITY DEVELOPMENT 61

SOCIAL SCIENCES

Nurtaev A.

COMBATING COUNTERFEIT AND SUBSTANDARD
PHARMACEUTICAL PRODUCTS IN KAZAKHSTAN:
STRATEGIES AND PREVENTIVE MEASURES 64

Dr. Rahimov M., Dr. Gasimov S., Ahmadova A.

EQUAL OPPORTUNITIES IN EDUCATION AND
PROBLEMS OF SOCIALIZATION 69

TECHNICAL SCIENCES

<i>Serhieiev D., Kovalenko Ye.</i>	
A SURVEY ON CUBESAT STAR TRACKER DESIGNS	78
<i>Korostin O.</i>	
OPTIMIZATION OF MARITIME FREIGHT	
TRANSPORTATION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE:	
ECONOMIC GROWTH PROSPECTS FOR PORT	
OPERATORS.....	84
<i>Sabev P.</i>	
INDUSTRIAL GAS INSTALLATIONS FOR NATURAL GAS -	
SPECIFIC FEATURES AND TECHNICAL SURVEILLANCE	
.....	87
<i>Smuleac L., Davlatzoda S., Pascalau R.,</i>	
<i>Jurakhonzoda R., Qalandarbekov I.</i>	
NATURE-BASED SOLUTIONS FOR A SUSTAINABLE	
FUTURE. IMPACT OF PHYTOTECHNOLOGY ON THE	
ENVIRONMENTAL FOOTPRINT AND WATER	
RESOURCES	91

AGRICULTURAL SCIENCES

PREVENTIVE DRINKS BASED ON DEER ANTLER POWDERS

Satayeva Zh.

PhD, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University,

Zhetimkarinov E.

Director LLP «Pulse N»,

НАПИТКИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОРОШКОВ ПАНТЫ ОЛЕНЕЙ

Сатаева Ж.И.

PhD, Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина,

Жетимкаринов Е.Д.

директор ТОО «Пульс N»

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768163>

Abstract

It is known that deer antlers are a recognized raw material for obtaining medicines and the only complex of animal origin in the world that has a powerful preventive, healing effect. Research scientists based on deer antlers have developed various products for consumption in food. However, the nutrient composition of the velvet antlers of deer has received only limited attention as a potential bioactive resource. It is worth paying attention to in-depth scientific research of unique compounds, antlers of domestic deer for the development of new high-quality safe products for human health. This article presents the results of a literature review on the development of drinks based on deer antlers.

Аннотация

Известно, что панты маралов — это признанное сырье для получения лекарств и единственный в мире комплекс животного происхождения, обладающий мощным профилактическим, оздоравливающим действием. Исследования ученых на основе пантов оленя разработали разные продукты для употребления в пищу. Однако нутриентному составу бархатных рогов маралов уделяется лишь ограниченное внимание как потенциальному биоактивному ресурсу. Стоит уделить внимание глубоким научным исследованиям уникальных соединений, рогов отечественных маралов для разработки новых качественных безопасных продуктов для здоровья людей. В этой статье приведены результаты литературного обзора по разработке напитков на основе пантов оленей.

Keywords: deer, antlers, fortified products, biologically active additives, drinks.

Ключевые слова: олени, панты, обогащенные продукты, биологически активные добавки, напитки.

Создание обогащенных продуктами переработки маралов и их пант, является одним из перспективных направлений, который может способствовать расширению ассортимента полезных для здоровья продуктов.

В мире существует 45 видов оленей, разделенных на 17 родов; не все из них имеют рога. Два вида оленей были общим источником рогов домашних оленей для китайской медицины: *Cervus nippon*, пятнистый олень, и *Cervus elaphus*, благородный олень.

Пятнистый олень — восточноазиатский вид, обитающий от Вьетнама до Тайваня на юге и от Китая до Кореи и Японии на севере; существует около 13 различных подвидов этого оленя. Пятнистый олень в основном обитает в открытых лесах и обычно имеет окрас от каштаново-красного до желтовато-коричневого с белыми пятнами по бокам и темной полосой, идущей от шеи до хвоста. Пятнистые олени были завезены в Новую Зеландию для разведения оленей с целью получения рогов, а также были завезены в Европу.

Благородный олень изначально обитал от Европы до Азии, и был завезен в Новую Зеландию, Австралию, Чили и Аргентину с целью разведения оленей для получения рогов.

Наиболее развитым и известным по пантовому оленеводству является Алтайский край в России, где производятся и применяются биологически активные добавки (экстракты, гидролизаты и концентраты) и продукты функционального питания [1]. Ее эффективность доказана многолетними научными исследованиями и опытом китайской народной медицины [2]. Основным видом продукции в пантовом оленеводстве являются панты — неокостевшие рога, снятые в период роста [3].

В настоящее время идет процесс интенсивного развития пантового оленеводства в Казахстане, в особенности разведение маралов и пятнистых оленей. Всем известна уникальная продукция оленеводства как панты, кровь и продукты на их основе, так как они обладают огромным количеством биологически активных веществ в своем составе [4, 5].

На Алтае из пантов производят свыше 40 видов продуктов, в основу этих продуктов входит

пантовый порошок, являющийся, независимо от степени измельчения, нерастворимым веществом, поэтому плохо усваивающийся желудочно-кишечным трактом человека. Спиртовая и водная экстракции пантов по существующим технологиям способствуют переходу в экстракт не более 3,0–5,0 % сухого вещества пантов [6, 7].

Бархатные рога — это традиционное китайское лекарственное средство с различными фармакологическими свойствами, которое является важным сырьем для традиционного китайского лечебного вина. Тем не менее, о химическом составе и биологической активности остатков бархатных рогов, используемых для изготовления лечебного вина, редко сообщается, что приводит к пустой трате ресурсов. В этом исследовании белок бархатных рогов (VA-pro) был экстрагирован из остатков бархатных рогов путем моделирования желудочно-кишечного пищеварения, а также были определены и исследованы его состав, структурные характеристики и противоопухолевая активность *in vivo*. VA-pro обладал высокой чистотой при относительно низкой молекулярной массе 22,589 кДа по данным ВЭЖХ, одно- и двумерного электрофореза и содержал высокое содержание Pro, Gly, Glu и Ala. Результаты *in vivo* подтвердили, что VA-pro может улучшать массу тела и показатели иммунных органов, увеличивать экспрессию сывороточных цитокинов и регулировать распределение субпопуляций Т- и В-лимфоцитов в периферической крови мышей с опухолями S180. VA-pro может эффективно ингибировать рост солидных опухолей S180, вызывая остановку клеточного цикла S-фазы, опосредованную через митохондрии. Исследование предоставило теоретическую поддержку того, что VA-pro может быть использован в качестве иммуностимулятора у людей с ослабленным иммунитетом или раком [8].

Оленьи рога широко используются в качестве нутрицевтика в азиатских странах. В последние десятилетия пептиды оленьих рогов привлекли значительное внимание из-за их различных биологических свойств, таких как антиоксидантные, противовоспалительные, противовоспалительные, противодействующие повреждению костей, противоневрологические, противоопухолевые и иммуномодулирующие свойства. В этом обзоре описаны методы производства DAP и недавний прогресс исследований DAP с упором на физиологические функции и механизмы их регуляции [9].

Натуральные продукты использовались для лечения в странах Дальнего Востока на протяжении тысячелетий. В Китае лечение препаратами животного происхождения занимает важное место в традиционной медицине. Оленьи рога привлекли внимание из-за своей многократной регенерации и быстрой скорости роста, и на протяжении тысячелетий их употребляли в качестве лекарств и здоровой пищи. Регулярное употребление экстракта рогов оленя обеспечивает жизненный тонус, укрепляет кости, положительно влияет на лечение многих заболеваний.

Рог оленя — это простое продолжение кости, поэтому он имеет кальций-фосфатную матрицу

гидроксипатита, интегрированную с меньшим количеством карбоната кальция. Состав рога оленей похож на состав человеческих костей. Одна из терапевтических ролей приема рогов оленя — это источник кальция для профилактики или лечения остеопороза, что согласуется с традиционным действием рогов оленя по укреплению костей. При употреблении в виде порошка человек, принимающий 3 грамма рогов оленя, получит около 800 мг кальция.

Рога оленя также содержат значительное количество желатиновых компонентов, которые стали широко известны в последние годы, хотя и из других исходных материалов: глюкозамин сульфат, хондроитин сульфат (который является полимером глюкозамина) и коллаген. Было показано, что эти соединения приносят пользу суставам в случаях остеоартрита, предоставляя субстратные материалы, полезные для регенерации соединительных тканей организма (коллагенов), находящихся в суставах и сухожилиях. Кроме того, они могут оказывать некоторое противовоспалительное действие, полезное при артрите и тендините.

Оленьи рога являются распространенным ингредиентом китайских тонизирующих препаратов. Может показаться удивительным, особенно для практикующих китайскую медицину, узнать, что Новая Зеландия является крупнейшим в мире производителем оленьих рогов, за ней следуют Австралия и Канада (обе быстро растут), и что Корея, вероятно, является крупнейшим в мире потребителем рогов, с явно ненасытным аппетитом к рогам всех видов. Китай также является крупным производителем и потребителем продукции из оленьих рогов и, по-видимому, имеет самую длинную историю медицинского использования оленьих рогов, а также производства посредством оленеводства.

Экстракт рогов оленя — один из самых эффективных способов восстановить жизненную силу человека. Вначале коктейли создавались для того, чтобы скрыть гнилостный привкус контрабандных спиртных напитков. Но в дополнение к их способности скрывать вкус плохо перегнанного виски и джина, многие из этих напитков обещали мощные лечебные свойства. Ароматные биттеры и другие настойки (называемые патентованными лекарствами), приготовленные из корней, трав и коры, рекламировались как средства для пищеварения еще в Древнем Египте. Однако больше всего ценились эликсиры, которые обещали восстановить мужскую силу.

Согласно древней китайской медицине, существующей уже тысячи лет, экстракт рогов оленя является одним из самых мощных способов восстановить «цзин» или жизненную сущность.

Действуя как адаптоген, панты оленей восстанавливают баланс в несбалансированном организме, удовлетворяя конкретные потребности. Его воздействие обширно, затрагивая различные системы организма из-за его сложного химического состава. Активные ингредиенты пантов оленей действуют как предшественники, необходимые для здоровья и благополучия организма. Сложная

смесь почти 40 ключевых соединений и 400 активных ингредиентов вносит значительный вклад в его эффективность.

Исследования, охватывающие различные аспекты пантового бархата, дают прочную основу для понимания его потенциальных преимуществ. От гормонального баланса до здоровья суставов, спортивных результатов и регенеративных свойств, исследование открывает двери к обширным терапевтическим возможностям пантового бархата.

Обзор литературы и исследований бархата из оленьих рогов с 1980 по 2012 годы был проведен из древних китайских классических книг по травам, фармакопей, формуляров, научных журналов и книг в печатном виде, а также в PubMed, Google Scholar, Web of Science, Science Direct и CNKI (на китайском языке). Авторы пришли к выводу: «Фармакологические исследования *in vitro* и *in vivo* показали, что основа оленьих рогов обладает иммуномодулирующими, противораковыми, противовоспалительными, антиостеопорозными, противовоспалительными, обезболивающими, антибактериальными, противовирусными, антистрессовыми и антиоксидантными свойствами, оказывают гипогликемическое, кроветворное модулирующее действие...» [10].

Рассмотрим некоторые изобретения напитков на основе порошка рогов оленей.

Способ производства напитка из сырого экстракта рогов оленя и напиток из сырого экстракта рогов оленя предназначены для использования сырых рогов оленя, женьшеня, имбиря и других ингредиентов для получения напитка. Способ производства напитка из сырого экстракта рогов оленя включает следующие этапы: промывание зизифуса и измерение промытого зизифуса, сырых рогов оленя, женьшеня, ангелики китайской, имбиря, меда и лимонника китайского; двойное кипячение зизифуса с использованием электрического экстрактора; двойное кипячение женьшеня и сырых рогов оленя по отдельности; двойное кипячение других отмеренных ингредиентов с использованием глиняного экстрактора в течение 3 часов; смешивание 73,2% по весу экстракта сырых рогов оленя, 21,8% по весу экстракта зизифуса, 2,4% по весу экстракта дудника китайского, 1,6% по весу экстракта имбиря, 0,5% по весу меда, 0,3% по весу женьшеня и 0,2% лимонника китайского; и нагревание смешанных экстрактов перед двойной упаковкой [11].

Способ производства экстракта пантов оленя путем ультразвуковой экстракции порошка пантов оленя и реакции фильтрата с ферментом и дистиллированной водой обеспечивает значительное снижение разрушения физиологически активного компонента. Порошок пантов оленя с размером ячеек от 10 до 300 извлекается с помощью ультразвуковых волн в течение 0,5–5 часов и фильтруется для разделения фильтрата и экстрагированного остатка. Экстрагированный остаток смешивается с дистиллированной водой и ферментом, реагирует при температуре от 27 до 37 °C в течение 27–38 °C и фильтруется для сбора фильтрата. Полученные

фильтраты смешиваются, концентрируются и стерилизуются. В процессе 7,5 частей по весу пантов оленя смешиваются с 1–5 частями по весу фермента, выбранного из группы, состоящей из папаина, протеазы, пептидазы и пепсина [12].

Концентрированный или сушеный экстракт молодых пантов оленя готовят следующим образом: 1) разрезают рога оленя на части толщиной 3–7 см и смешивают с водой, 2) дважды экстрагируют при 0,7–2,0 кг/см² и 115–131 °C для получения 1-го экстракта, 3) помещают осадок и 30–80% этанола в сверхзвуковой экстрактор и повторно экстрагируют при 20–30 кГц для получения 2-го экстракта, 4) смешивают осадок 1-го и 2-го экстрактов, фильтруют и концентрируют отфильтрованный раствор. Порошок экстракта рогов оленя получают путем сушки экстракта рогов оленя при длине волны 2,5–50 мкм, 40–60 °C в дальней инфракрасной сушилке и измельчения высушенного экстракта. Осадок, порошок и экстракт могут быть полезны для производства здоровой пищи [13].

Состав для изготовления вина из рогов оленя, включающий: порошок из рогов оленя в количестве 6–24 весовых частей; виноград в количестве 15,5–62 весовых частей; чай в количестве 4,5–18 весовых частей; и женьшень в количестве 6–24 весовых частей предлагает группа ученых [14].

Способ приготовления пантового вина с противоусталостным и иммуномодулирующим действием и содержит следующие активные ингредиенты: панты 10–30 частей, женьшень 10–30 частей, астрагалы 10–30 частей, эпимедиум 10–30 частей, лимонника китайского 10–30 частей, альпинии остролистной 10–30 частей, повилики 10–30 частей и 30 частей спиртного напитка 30–50° [15].

В работе [16] описывается способ получения экстракта пантов с повышенным содержанием сиаловой кислоты, а именно к добавлению очищенной воды к измельченным пантам и экстракции путем нагревания; получению протеазы путем добавления протеолитический фермент к экстракту, полученному на этапе. И это относится к способу получения экстракта рогов с повышенным содержанием сиаловой кислоты, включающему этап гомогенизации ферментативного перевара под высоким давлением. Путем обработки протеолитического ферментов во время экстракции рогов оленя, выход экстракции увеличивается за счет облегчения экстракции полимерных белков в рогах оленя, а процесс гомогенизации под высоким давлением эффективно отделяет сиаловую кислоту, которая является компонентом ганглиозида в рогах оленя. Поскольку содержание сиаловой кислоты в экстракте пантов увеличено, данный метод приготовления может быть с пользой использован для приготовления экстракта пантов с высоким содержанием сиаловой кислоты.

В оленьем роге также содержатся незаменимые жирные кислоты, составляющие около 2,5% от пантового бархата (недостаточно, чтобы быть клинически активным) и инсулинозависимый фактор роста (неизвестно, есть ли какой-либо клинический эффект). Были обнаружены и другие органические соединения, но в мизерных количествах.

Панты оленя в порошкообразной форме обычно используются в дозировках 1-3 грамма в день. Менее 3 граммов может быть низкой дозировкой для улучшения функции костного мозга; традиционно указываемые уровни дозировки могут отражать редкость и дороговизну рогов (что в настоящее время частично компенсируется ростом оленеводства, но панты все еще относительно дороги). Доза в 3 грамма, вероятно, необходима для кроветворного эффекта и для улучшения суставов и сухожилий. Желатин из рогов, поскольку он получен из более старого материала рогов, относительно недорог, мягче и используется в больших количествах, 6-9 граммов. Дежелатинизированные рога потребляются в дозировках 6-9 граммов или более.

Пантовый напиток «Экстрапан» с экстрактами брусники, черники, мяты и одуванчика предназначен для снижения развития риска сахарного диабета. Тонизирующий напиток дарит заряд энергии и жизненной силы, помогает преодолеть усталость, улучшает умственную и физическую работоспособность. Благодаря содержанию пантовых субстанций напиток оказывает адаптогенное и иммуностимулирующее действие. Натуральные экстракты ягод черники, ягод брусники, мяты и одуванчика помогают снизить уровень сахара в крови и уменьшить риск развития сахарного диабета [17].

Пантовый растворимый напиток (чай с пантами марала) содержит Сухие экстракты пантов марала, золотого корня, шиповника, листьев бадана в композиции с сахарной пудрой. Растворимый напиток с пантами алтайского марала оказывает положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, обмен веществ, процессы пищеварения, повышает умственную и физическую работоспособность, потенцию, омолаживает организм, способствует его очищению от радионуклидов и токсинов, снимает воспалительные процессы и алкогольную интоксикацию [18].

Пантовый растворимый напиток в гранулах содержит в своем составе экстракты пантов марала, золотого корня, бадана, шиповника в композиции с сахарной пудрой. Пантовый напиток рекомендуется в качестве эффективного профилактического средства для повышения общего тонуса организма. Регулярное употребление напитка позволяет снять усталость, восстановить и укрепить организм [19].

Корейская компания Mom&Young производит экстракт рогов оленя, который содержит 8% экстракт рогов корейского оленя, 0,1% концентрат красного женьшеня 6-летнего возраста, смешанный овощной концентрат, концентрат лимонника китайского, октакозанол, L-аргинин, комплекс аминокислот [20].

Из вышеизложенного материала следует, что необходимо продолжить научные исследования по разработке продуктов на основе продуктов переработки оленеводства.

Список литературы:

1. Гришаева И.Н. Получение водного пантового экстракта // Научное обеспечение животноводства Сибири: Мат-лы IV междунар. Науч.-практ. конф., г. Красноярск, 2020. – с. 486-489.
2. Белозерских И.С. Совершенствование метода производства биосубстанций из субпродуктов марала // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: мат-лы VII междунар. Науч.-практ. конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета, 2019. – С. 425-428.
3. Неприятель А.А. Основные способы консервирования и переработки пантов // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сб. материалов XIV Междунар. науч.-практ. конф., 2019. – С. 177-179.
4. Гришаева И.Н., Белозерских И.С. Способ коррекции органолептических свойств пантового концентрата // Научное обеспечение животноводства Сибири: мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2018. – С. 304-308.
5. Белозерских И.С., Луницын В.Г. Сравнение биохимического состава биосубстанций из пантов и второстепенной продукции пантового оленеводства, полученных различными технологиями // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 8. – С. 125-128.
6. Луницын, В.Г. Пантовое оленеводство России / В.Г. Луницын, Н.П. Борисов // Монография. – Барнаул, 2012. – 1000 с.
7. Луницын, В.Г. Безотходная технология переработки продукции пантового оленеводства / В.Г. Луницын, А.А. Неприятель // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 5. – С. 83-90.
8. Cao, Tian-qi, et al. "Structural characteristics of a low molecular weight velvet antler protein and the anti-tumor activity on S180 tumor-bearing mice." *Bioorganic Chemistry* 131 (2023): 106304.
9. Xia, Peijun, et al. "Health effects of peptides extracted from deer antler." *Nutrients* 14.19 (2022): 4183.
10. Wu F, Li H, Jin L, et al. Deer antler base as a traditional Chinese medicine: a review of its traditional uses, chemistry and pharmacology. *J Ethnopharmacol.* 2013; 145(2): 403-415.
11. Patent KR 101093194B1. A23L 2/38. The antlers extract drink manufacture method and the antlers extract drink manufactured by this. Inventor 고경원. Publication data 12.12.2011. <https://patents.google.com/patent/KR101093194B1/en>.
12. Patent KR 100808126B1. A23L 1/312. A23L 1/29. A23L 2/38. Method of preparing deer velvet extract Inventor 이대성. Publication data 29.02.2008. <https://patents.google.com/patent/KR100808126B1/en>.
13. Patent KR 950010775B1. A23L 33/00. Processing method of a concentrating or drying extract young antler and health food using them. Inventor 권영석, 서항원, 이병순. Publication data 23.09.1995. <https://patents.google.com/patent/KR950010775B1/en>.
14. US20120164269A1 C12G 1/00. C12G 1/022. Composition for making deer antler wine, method for

making deer antler wine by using the composition, and deer antler wine made by the method. Eve Szu-Ju Chen, David Hsiao-Lin Hsu. Publication 2012-06-28. <https://patentimages.storage.googleapis.com/85/f0/4e/fdf214a5dd518e/US20120164269A1.pdf>.

15. CN 102258734A. Вино из оленьих рогов, обладающий противоусталостным и иммуномодулирующим действием и способ его приготовления. Ферма по разведению оленей Gushen Sika в районе Хуайань, город Хуайань. <https://eureka.patsnap.com/view/#/fullText'figures/?patentId=647ae937-d457-4c08-a10e-227054bce7b7>. Дата публикации 30.11.2011.

16. Patent KR-101352282-B1. Method for Preparing Antler Extract Containing Increased Sialic Acid Content. Inventors: 백순선, 강봉구, 서영민, 이종원, 홍순기, 김나미. Patent Company: 주식회사

한국인삼. Publication data 06.08.2013. <https://portal.unifiedpatents.com/patents/patent/KR-101352282-B1>.

17. Пантовый напиток Экстрапан №1 сахароснижающий. Алтай Бальзам. [Электронный ресурс] [www: https://altai-balzam.ru/shop/ekstrapan-1](http://www.altai-balzam.ru/shop/ekstrapan-1). (Дата обращения 01.06.2024).

18. Пантовый растворимый напиток (чай с пантами марала). Алтай Бальзам. [Электронный ресурс] [www: https://altai-balzam.ru/shop/pantovyj-rastvorimyj-napitok-50-gr](http://www.altai-balzam.ru/shop/pantovyj-rastvorimyj-napitok-50-gr). (Дата обращения 15.08.2024).

19. Пантовый растворимый напиток в гранулах. Алтай Бальзам. [Электронный ресурс] [www: https://altai-balzam.ru/shop/pantovyj-rastvorimyj-napitok-v-granulakh-1-50-gr](http://www.altai-balzam.ru/shop/pantovyj-rastvorimyj-napitok-v-granulakh-1-50-gr). (Дата обращения 23.07.2024).

20. Easy-To-Drink Deer Antler Extract Gi&Young. VNC. [Электронный ресурс] [www: https://vncig.com/en/ginyoung/](http://www.vncig.com/en/ginyoung/). (Дата обращения 17.06.2024).

ANALYSIS OF SPRING RAPESEED LINES IN ARID CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN**Ten E.**

*Master of Agronomy, postgraduate student,
Head of the laboratory of selection
of legumes and oilseeds
of the LLP "SPCGF named after A.I. Baraev",
Nauchny village, Republic of Kazakhstan,*

Oshergina I.

*Master of Agronomy, postgraduate student,
Head of the Department of selection
of legumes, grain fodder,
oilseeds and cereals
of the LLP "SPCGF named after A.I. Baraev",
Nauchny village, Republic of Kazakhstan,*

Kradetskaya O.

*specialist in agroecology,
researcher at the Laboratory
of Biochemistry and Seed Quality
of the LLP "SPCGF named after A.I. Baraev",
Nauchny village, Republic of Kazakhstan,*

АНАЛИЗ ЛИНИЙ ЯРОВОГО РАПСА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**Тен Е.А.**

*магистр агрономии, аспирант,
заведующий лабораторией селекции
зернобобовых и масличных культур
ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева»,
посёлок Научный, Республика Казахстан,*

Ошергина И.П.

*магистр агрономии, аспирант,
заведующий отделом селекции
зернобобовых, зернофуражных,
масличных и крупяных культур
ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева»,
посёлок Научный, Республика Казахстан,*

Крадецкая О.О.

*специалист агроэкологии,
научный сотрудник лаборатории
биохимии и качества семян
ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева»,
посёлок Научный, Республика Казахстан,
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768186>*

Abstract

The article presents observations of the lines of spring rapeseed in the nursery of competitive variety testing, created by classical breeding methods for 2022, 2023. The observations were carried out in the Akmola region, the Northern region of the Republic of Kazakhstan, at the experimental sites of the limited liability partnership "Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Baraev" (LLP "SPCGF named after A.I. Baraev") in humidified conditions in the presence of both soil and air drought (hydrothermal coefficient in 2022 – 0.46, in 2023 – 0.13). In-house and field data on seed energy and germination were analyzed. The paper considers the growing season in relation to the SCC, as well as the correlation between the main signs of productivity and yield. Lines with high resistance to adverse factors (drought and stress resistance, resistance to shedding and lodging) with high quality indicators of manufactured products have been identified and analyzed.

Аннотация

В статье представлены наблюдения за линиями ярового рапса в питомнике конкурсного сортоиспытания, созданными классическими методами селекции за 2022, 2023 годы. Наблюдения проводились в Актюбинской области, Северного региона Республики Казахстан, на опытных участках товарищества с ограниченной ответственностью «Научно производственного центра зернового хозяйства им. А.И. Бараева» (ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева») в условиях увлажненного фона при наличии как почвенной, так и воз-

душной засухи (гидротермический коэффициент в 2022 г. – 0,46, в 2023 г. – 0,13). Проанализированы камеральные и полевые данные по энергии и всхожести семян. В работе рассмотрен вегетационный период в отношении к ГТК, а также корреляционная зависимость основных признаков продуктивности к урожайности. Выявлены и проанализированы линии с высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам (засуха и стрессоустойчивость, устойчивость к осыпанию и полеганию), обладающие высокими показателями качества произведенной продукции.

Keywords: lines, spring rape, growing season, yield, productivity, resistance to precipitation and drought, quality.

Ключевые слова: линии, яровой рапс, вегетационный период, урожайность, продуктивность, устойчивость к осыпанию и засухе, качество.

Information about financing: *The work was carried out within the framework of Program-targeted financing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan under budget program 267, BR -22885857 Creation and introduction into production of highly productive varieties and hybrids of oilseeds, cereals, in order to ensure food security of Kazakhstan.*

Информация о финансировании: *Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, BR -22885857 Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана.*

Яровой рапс (*Brassica napus* L.) является третьим по значимости источником растительного масла в мире после соевого и пальмового [1, с. 1; 2, с. 763].

Внедрение урожайных сортов и гибридов как ярового, так и озимого рапса в структуру севооборота экономически эффективно, а высокая продуктивность сорта обуславливается соответствием его ритма развития с условиями региона возделывания и ходу метеорологических факторов [3, с. 152]. Создание безруковых сортов сделало рапс одним из основных источников растительного масла на мировом рынке с постоянной тенденцией к увеличению его доли в производстве масличных культур [4, с. 131].

Ключевой предпосылкой получения высоких и стабильных урожаев рапса в различных странах является правильный выбор сорта, который должен отвечать современным климатическим реалиям и быть хорошо адаптированным ко всем неблагоприятным факторам [5, с. 161]. Селекция на адаптивность предполагает повышение неспецифической устойчивости созданной линии к неблагоприятным экологическим факторам, включающим в себя не только высокие температуры, дефицит влаги, но и низкую обеспеченность питательными веществами [6, с. 36; 7, с. 4].

Так же не мало важную роль в современных условиях интенсификации производства и экономии энергоресурсов играет селекция на скороспелость [8, с. 5; 9, с. 13].

По данным Hossain S. с соавторами качество масла у скороспелых сортов рапса выше, поскольку недозрелые семена содержат много хлорофилла и свободных жирных кислот, что снижает качества масличного сырья. Для полного цикла производства требуются и неполегающие низкорослые сорта с устойчивыми к растрескиванию стручков. Вследствие полегания растений и растрескивания стручков возможны потери до 25–50% урожая [10, с. 324].

Еще одной важной задачей селекции рапса является улучшение жирнокислотного состава: повышение количества олеиновой и снижение линолевой и линоленовой кислот, быстро окисляющихся на воздухе. Для повышения питательной ценности рапсовых семян и концентрированных кормов с их участием актуально уменьшение содержания клетчатки, снижающей переваримость и усвояемость кормов, особенно у моногастричных животных

Так же рапс – важный резерв увеличения производства высокобелковых кормов. Семена рапса богаты жиром (40–49%) и подходят для производства пищевого масла. Его также можно использовать в качестве корма для животных из-за высокого содержания белка, а также в промышленных целях, таких как высококачественная смазка [11, с. 28; 12, с. 192].

Рапс широко используется в системе зеленого конвейера в качестве поукосных и пожнивных культур, в виду облегченного силосования, а также рапс хороший предшественник для последующих культур [13, с. 13; 14, с. 219], который, к тому же является хорошим медоносом (дает до 90 кг/га меда) [15].

Растения ярового рапса часто страдают от биотических и абиотических стрессовых факторов, которые оказывают большое влияние на рост растений. Биологический и абиотический стресс обычно взаимосвязаны и вместе влияют на высоту растений и их полноценного развития [16, с. 242]. Кроме того, высокая температура, недостаток тепла, засуха, соль, дефицит питательных веществ, токсичность тяжелых металлов и другие абиотические стрессы оказывают критическое влияние на урожайность и качество сельскохозяйственных культур [17, с. 3]. Как мы знаем, в последние десятилетия глобальное потепление стало важным фактором, способствующим возникновению экстремальных погодных условий.

Экстремально высокие температуры стали обычным явлением, усиливая абиотические и биотические стрессы, влияя на развитие растений

рапса и приостанавливая запуск новых сортов в массовое производство [18].

Целью работы было изучение и оценка лучших линий ярового рапса по величине формирования урожайности.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели проведены исследования по изучению ярового рапса в Республике Казахстан, Акмолинской области, Шортандинском районе, на опытном участке ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» в 2022- 2023 гг. Изучаемый питомник, конкурсного сортоиспытания, размещался в условиях увлажненного фона (опытный участок 23 га, со всех сторон обнесенный лесозаградительной полосой, что способствует большему накоплению и сохранению осенне-зимних осадков), предшественник – чистый пар. Изучение проходят 35 образцов, сорт стандарт – Майкұдық. Методы исследований – лабораторные и полевые опыты. Подготовка поля и закладка опытов проводилась по соответствующим рекомендациям, разработанным в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» [19, с. 35; 20, с 24].

Технология подготовки чистого пара заключалась в сезонной обработке почвы после массового отрастания сорняков орудием КПШ-3 на глубину от 7 до 9 см. Вторая и третья обработки плоскорезом КПШ-11, по мере отрастания сорняков, на глубину 14-17 и 19- 22 см соответственно.

Весовая норма высева определялась с учетом проведенной лабораторной всхожести определённой по ГОСТ 12038-84 исходя из массы 1000 семян, определенной по ГОСТ 12042. Норма высева ярового рапса составляла 150 шт/м² или 1,5 млн/га. Повторность опыта четырехкратная.

Предпосевная обработка. Ранневесенняя обработка проводилась орудием Catros на глубину не превышающую 6 см с целью закрытия влаги. Предпосевная обработка почвы проводилась двухсцепочным орудием СЗС 2.1. Перед посевом ярового рапса проводилось перед посевное выравнивание почвы с помощью кольчатых катков агрегатированным с трактором МТЗ 82.1. После посева – повторное прикатывание.

Посев питомника рапса осуществлен сеялкой ССФК-7 в 2022 г - 24 мая, в 2023 г – 18 мая на глубину заделки семян 3-4 см. Всходы в 2022 году

были отмечены 31 мая, в 2023 г. – 28 мая. Площадь деленок питомника составляла 24 м², учетная площадь составила 22,7 м².

Химическая защита рапса по фазам вегетации проведена инсектицидами: Энжио 247 (0,15л/га), Каратэ 050, к.э. с нормой расхода 0,1-0,15 л/га., Борея Нео (0,2 л/га), Вантекс (0,083 л/га), Бискайя (0,3 л/га) + прилипатель Тренд 90 (100мл/100л воды).

Фенологические наблюдения проводились в основные фазы роста и развития растений.

Скрещивания осуществлялись по методике, описанной Дорофеевым, Лаптевым и Чекалиным [21, с. 101].

Проведение структурного анализа. Для определения структуры урожая рапса нами до уборки отбирались снопы по 25 растений в каждом с трех повторностей с целью дальнейшего анализа в лабораторных условиях, учет признаков и свойств проводился по наиболее типичным для отобранных образцов растениям.

Уборка ярового рапса проводилась напрямую селекционным комбайном Wintersreiger Classic в период достижения полного созревания образцов, т.е. физиологической спелости, при достижении семян 11-12 % влажности. Определялась масса 1000 семян по ГОСТ 12042.

Определение жира методом Рушковского, используя аппарат Сожелета [22, с. 4].

Математическая обработка экспериментальных данных проводилась по программе «AGROS» модифицированной С.П. Мартыновым [23] с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Метеорологические и почвенные показатели за изучаемый период 2022, 2023 гг. В 2022 и 2023 гг. температура воздуха в мае не поднималась выше 16,0°C, осадков выпало в 2022 г 16,9 мм, а в 2023 г – незначительные 2,5мм.

В Июне наблюдались повышенные температуры воздуха, так в 2022 -2023 гг., в сравнении со среднемноголетними данными (18,3 °C), превышение составило около 2,0 °C. Осадки июня составили в 2022 – 22,2 мм, в 2023 г – 13,2 мм (Рис. 1).

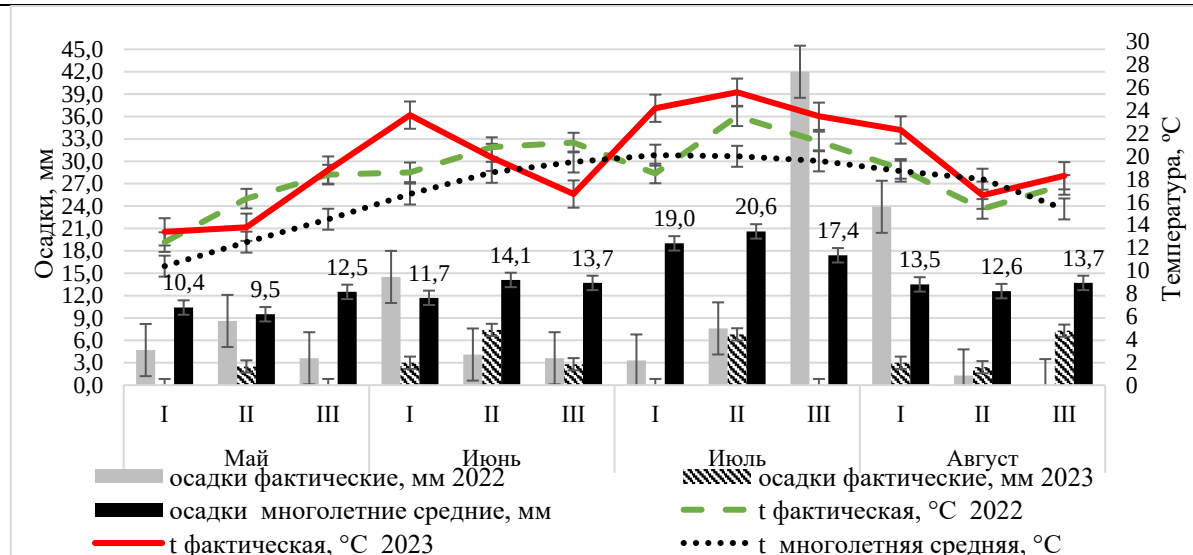


Рис. 1. Температурный режим и осадки вегетационных периодов 2022, 2023 гг.

В Июле зафиксированы повышенные температуры воздуха, превышение, в сравнении со средне-многолетними значениями, составило от 1,2 °C в 2022 до 4,5 °C в 2023 г. Увлажнение в этом месяце в 2022 г – 52,9 и в 2023 г – 6,8 мм, причем в 2022 г в третьей декаде месяца выпало 42 мм осадков, этот фактор позволил растениям вторично зацвести, что способствовало затягиванию вегетационного периода.

В августе нами так же были фиксированы повышенные температуры в 2023 г. (19,0 °C), в то время как в 2022 г температура не поднималась выше 17,2 °C, что ниже многолетних значений на 0,2 °C. Осадков, в среднем выпало в 2022 г – 25,2 мм, в 2023 г незначительные 12,7 мм., но эти осадки выпали в виде крупного града, произошло обрушение стручков ярового рапса от 40 до 60 % от общей массы. Этот фактор негативно отразился на конечном итоге – урожае.

В целом изучаемый период 2022, 2023 гг. охарактеризуется как засушливый, гидротермический коэффициент (далее ГТК) составил в 2022 г. – 0,46, в 2023 г -0,13.

Ученые Suzuki N и Карпачев В.В. сошлись во мнениях, что формирование урожайности и других признаков рапса зависит не только от генотипа растения, но и от погодных условий, и с изменением

климата влияние засушливых условий на рост рапса становится все более сильнее, а реакции растений на температурный стресс становятся все более актуальным направлением для исследований [24, с. 29; 25, с. 34].

Результаты и обсуждения. В питомнике конкурсного сортоиспытания изучено 35 линий, созданных методами классической селекции в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Для сравнения в питомнике был высеян сорт стандарт местной селекции – Майкұдық. Показатели лабораторной и полевой всхожести образцов в КСИ отличались незначительно, так в засушливых условиях посевного периода изучаемых лет всхожесть была высокой. Энергию прорастания семян считали на 3 сутки, в 2022 году у растений рапса она составила 95,5 %, в 2023 г – 94,8 % (Табл. 1).

Проанализированная лабораторная всхожесть у линий рапса в изучаемые годы была близка к 100 % (2022 г – 99,2%, 2023 г – 98,8 %). В среднем изучаемые линии отмечают высокой силой прорастания (99,0 %). Так, на 1 м² в полевых условиях 2022 г отмечено в среднем 89,3 % всхожих семян, в то время как в острозасушливом 2023 г этот показатель незначительно уступил предыдущему году и составил 89,0 %.

Таблица 1. Энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть выделившихся линий ярового рапса, 2022, 2023 гг., в %.

Название линии	2022 г.			2023 г.			Среднее		
	энергия прорастания (лабораторная)	всхожесть		энергия прорастания (лабораторная)	всхожесть		энергия прорастания (лабораторная)	всхожесть	
		лабораторная	полевая		лабораторная	полевая		лабораторная	полевая
Майкудык, ст.	97	99	89	95	97	86	96,0	98,0	87,5
15-10	93	100	87	94	99	88	93,5	99,5	87,5
56-06	95	100	89	97	100	89	96,0	100,0	89,0
39-10	96	98	90	92	100	90	94,0	99,0	90,0
32-10	94	98	91	90	99	90	92,0	98,5	90,5
18-10	98	100	90	97	98	92	97,5	99,0	91,0
среднее	95,5	99,2	89,3	94,2	98,8	89,0	94,8	99,0	89,3

Корреляционная зависимость всхожести от ГТК в 2022 г была низкой отрицательной и составила $r = -0,094$, коэффициент детерминации 0,009, в 2023 году положительной – $r = 0,253$, коэффициент детерминации 0,064.

Вегетационный период 2022-2023 гг. в среднем был 100 суток, и варьировал от 99 (линия 56-06) до 103 суток (линия 32-10) (КВ, $V=1,32\%$, дисперсия $s^2 = 1,0$).

Учитывая немногочисленные выпавшие осадки в 2022 г цветение ярового рапса наступило,

с средним по питомнику на 29 суток после всходов с варьированием по питомнику от 27 суток (Линия 15-10) до 31 суток (Линии 39-10 и 32-10), коэффициент вариации 5,57 %. В целом цветение по линиям было дружным. В 2023 году цветение растений рапса было затянутым, в виду наличия как почвенной, так и воздушной засухи и составило, в среднем 35 суток при варьировании от 30 суток (Линия 18-10) до 39 суток (Линия 32-10), коэффициент вариации составил 8,52 %, цветение было менее дружным по сравнению с годом ранее (Табл. 2).

Таблица 2. Характеристика наиболее скороспелых линий рапса.

Генотип	Вегетационный период от до, суток					
	всходы-цветение			всходы-созревание		
	2022 г	2023 г	среднее	2022 г	2023 г	среднее
Майкудык, стандарт	28	37	33	115	86	101
15-10	27	36	32	116	86	101
56-06	29	35	32	114	84	99
39-10	31	35	33	116	86	101
32-10	31	39	35	116	90	103
18-10	30	30	30	115	85	100
Средняя $\bar{x} =$	29,3	35,3	32,5	115,3	86,2	100,8
Ошибка средней, s_x	0,7	1,2	0,6	0,3	0,8	0,4
Стандартное отклонение s	1,6	3,0	1,4	0,8	2,0	1,0
Дисперсия $s^2 =$	2,7	9,1	1,9	0,7	4,2	1,0
Коэффициент вариации $V, \%$	5,57	8,52	5,06	0,71	2,37	1,32

Вегетационный период 2022 г, согласно нашим наблюдениям, был растянут до, в среднем 115 суток, в виду выпадения многочисленных осадков в третьей декаде июля и августа (42,0 и 23,9 мм соответственно) (КВ, $V=0,71\%$, дисперсия $s^2 = 4,2$). Данный фактор вызвал вторичное цветение, что и способствовало увеличению вегетации культуры. Корреляционная зависимость продолжительности

вегетационного периода к ГТК низкая отрицательная ($r = -0,217$), коэффициент детерминации $d_{yx} = 0,047$, коэффициент регрессии $b_{yx} = -78,43$.

В то время как в острозасушливом 2023 г нами установлено максимальное значение вегетационного периода 90 суток у линии 32-10, варьирование по питомнику составило от 84 суток (Линия 56-06), коэффициент вариации по питомнику равен 2,37 %. Корреляционная зависимость продолжительности

вегетационного периода к ГТК средняя отрицательная ($r = -0,622$), коэффициент детерминации $d_{yx} = 0,386$, коэффициент регрессии $b_{yx} = -928,57$.

Высота растений, в среднем, по питомнику зафиксирована $114,3 \pm 10,4$ см (КВ, $V=9,06$ %). С

наибольшей средней высотой отмечены линии 56-06 и 15-10 с высотой 121 и 120 см соответственно, с низким уровнем коэффициента вариации по питомнику 7,06 % (Рис. 2).

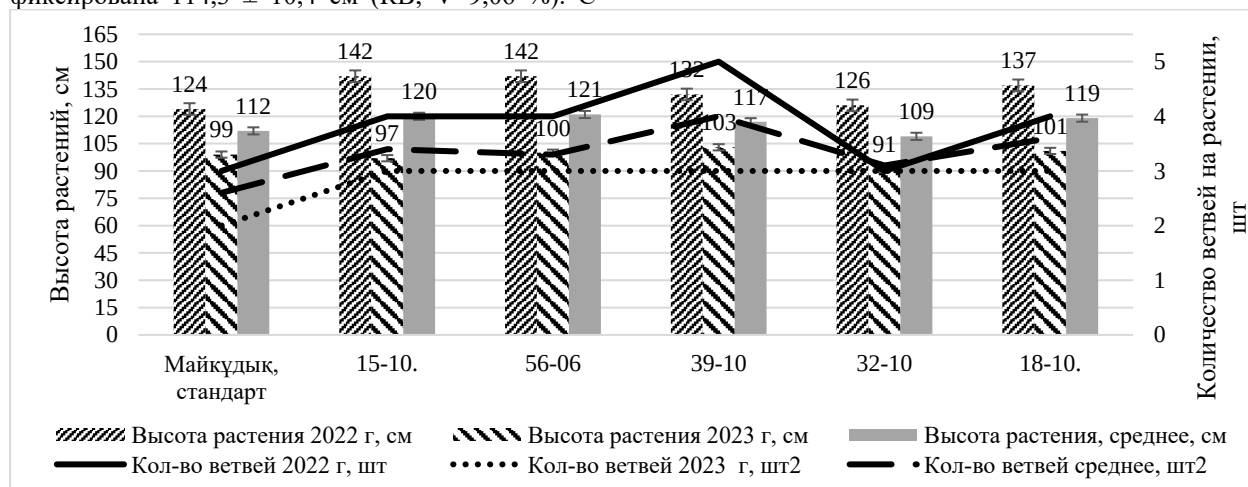


Рис. 2. Характеристика выделившихся линий рапса по высоте растений и количеству ветвей, 2022, 2023 гг.

На рост растений в изучаемый период сильно повлияли климатические условия и общее количество осадков в 2022 г (ГТК = 0,46), ровно как и их практически полное отсутствие в 2023 г (ГТК = 0,13), что обосновано положительной корреляционной зависимостью выше среднего значения $r=0,607$ (коэффициент детерминации $d_{yx} = 0,368$) и положительной высокой корреляционной зависимостью выше среднего значения $r=0,735$ (коэффициент детерминации $d_{yx} = 0,540$) соответственно по годам.

По наличию большого количества ветвей на одном растении (от 2 до 5), несмотря на засуху отличилась линия 39-10, сформировав в 2022 г – 5 ветвей, а в 2023 г – 3 шт.

По данному показателю (высота растений и количество боковых ветвей) изучаемые линии рапса показали себя с наилучшей стороны и могут возделываться не только для пищевых целей, но и для кормовых, а также использоваться как сидераты.

Учитывая реалии климатической обстановки 2022 года в Акмолинской области изучаемые линии рапса смогли сформировать от 135 стручков с одного растения (линия 32-10) до 190 шт у стандартного сорта Майкүдык.

В 2023 острожасушливом году, непосредственно незадолго до уборочной кампании 24 августа выпали осадки в виде града и крупного дождя в сопровождении сильного ветра обмолотив большое количество стручков, срывая их с растений (Рис. 3).





Рис. 3. Обрушение ярового рапса в следствии выпавших осадков в виде града и дождя, 2023 г.

Несмотря на огромные потери семян в 2023 г по числу стручков с одного растения, в среднем за годы испытаний, вариация показателя была низкой

– 11,59 %, их число, в среднем – $103,6 \pm 20,7$ шт. (Табл. 3).

Таблица 3. Характеристика признаков продуктивности ярового рапса.

Генотип	Количество, шт.									Масса семян с растения, г		
	стручков с 1 растения			семян								
	2022 г	2023 г	среднее	в стручке			с растения			2022 г	2023 г	среднее
				2022 г	2023 г	среднее	2022 г	2023 г	среднее			
Майкұдық, ст	190	37	123	25	22	24	4506	790	2280	12,00	1,90	6,45
15-10	139	64	102	26	23	24	2910	1420	1635	13,55	2,80	7,68
56-06	161	55	108	24	16	20	4224	1000	2360	11,12	2,50	6,31
39-10	140	49	95	26	20	23	3822	1120	2131	11,47	2,61	6,54
32-10	135	41	88	25	18	22	3321	888	1821	12,07	2,40	6,74
18-10	154	57	106	24	23	23	3867	1300	2204	12,71	2,52	7,11
Коэффициент вариации V, %	17,69	20,18	11,59	3,58	14,14	6,64	14,35	27,35	13,67	7,20	20,85	7,50

Количество семян в стручке составило в среднем (2022-2023 гг.) $20,5 \pm 1,9$ шт. (КВ, $V=6,64$ %), варьируя от 20 (Линия 39-10) до 24 шт. (Майкұдық, линия 15-10) в стручке.

Собранные семена в 2022 г с одного растения характеризуют этот год как высокоурожайный. Так, например максимальный показатель этого параметра (количество семян с одного растения) отмечен у стандартного сорта Майкұдық, который сформировал 4506 кондиционных семян на одном растении, минимальный показатель отмечен у линии 15-10 (2910 шт.), (КВ, $V=14,35$ %), при варьировании массы семян с растения от 11,12 (Линия 56-06) до 13,55 г (Линия 15-10) (КВ, $V = 7,20$ %). В 2023 году структурные показатели по количеству семян с растения сильно уступают предыдущему году, в виду экстремальных погодных условий, варьируя от 790 шт. (сорт Майкұдық) до 1420 шт. у

линии 15-10 (КВ, $V=13,67$ %). Масса семян с растений, согласно структурным данным, находилась от 1,90 (сорт Майкұдық) до 2,80 г (Линия 15-10) (КВ, $V = 20,85$ %).

Град 2023 года позволил нам выявить наиболее устойчивые линии к осыпанию семян, это линии 18-10 и 15-10. Эти линии, несмотря на обрушение стручков, смогли показать хорошую устойчивость к осыпанию, сохранив максимальное количество семян в стручке, при этом растения рапса проявили высокую устойчивость к полеганию. Урожайность – это главное свойство сортов, по нему устанавливают пригодность для внедрения в производство [26, с. 128].

2022 год показал себя как высокоурожайный. Урожайность в среднем составила 46,5 ц/га у стандартного сорта Майкұдық до 49,47 ц/га у линии 32-10 ($НСП_{05} = 8,12$, КВ, $V = 7,17$ %) (Табл. 4).

Таблица 4. Показатель урожайности и массы 1000 зерен, 2022, 2023 гг.

Генотип	Масса 1000 зерен, г			Урожайность, ц/га					
				всего			отклонение от St		
	2022 г	2023 г	среднее	2022 г	2023 г	среднее	2022 г	2023 г	среднее
Майкұдық, стандарт	3,03	3,20	3,12	39,91	19,10	29,51	0,00	0,00	0,00
15-10	5,10	5,01	5,06	47,63	24,98	36,31	7,73	3,10	5,41
56-06	3,63	3,11	3,37	47,50	23,20	35,35	7,60	6,10	6,84
39-10	3,00	3,70	3,35	47,33	24,80	36,07	7,43	5,70	6,56
32-10	4,10	4,22	4,16	49,47	22,00	35,74	9,57	4,80	7,18
18-10	3,47	4,10	3,78	47,10	24,81	35,96	7,20	5,80	6,49
НСР ₀₅	-	-	-	8,12	5,20	5,71	-	-	-
Средняя $\bar{x}$ =	3,7	3,9	3,8	46,5	22,62	34,92	-	-	-
Ошибка средней s_x	0,3	0,3	0,3	1,4	2,9	1,9	-	-	-
Ст. отклонение s	0,8	0,7	0,7	3,3	7,0	4,7	-	-	-
Дисперсия s^2 =	0,6	0,5	0,5	11,1	49,0	22,6	-	-	-
Коэф. вариации V , %	21,20	18,28	18,82	7,17	21,13	11,93	-	-	-

Урожайность, без учета потерь в 2023 году, в питомнике находилась, в среднем, на уровне 22,6 ц/га, наиболее достоверно превысили стандартный сорт Майкұдық (36,33 ц/га) все представленные в таблице 4 линии, НСР (5%, для частных средних) = 5,20, коэффициент вариации по урожайности в питомнике составил 21,13 %. Масса 1000 зерен, в среднем, составила по питомнику 3,9 г (КВ, V = 18,28 %). Так, учитывая острую засуху в течении вегетационного периода и фатальное воздействие града, незадолго перед уборкой линии, созданные в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева» показали себя с наилучшей стороны, учитывая экономические затраты на возделывание этой культуры (окупаемость культуры [27, с. 797] наступает при сборе урожая свыше 10-12 ц/га).

По данным 2022 года была проведена корреляционная оценка зависимости урожайности от продуктивности ярового рапса (Табл. 5).

Урожайность имеет среднюю положительную зависимость от высоты растений и количества ветвей на одном растении ($r = 0,456$ и $r = 0,456$ соответственно). Сильная положительная зависимость наблюдается по признакам урожайность – количество стручков с одного растения ($r = 0,955^{**}$), и средняя зависимость урожайность – количество семян с растения ($r = 0,590$). Так же урожайность положительно коррелирует с массой 1000 зерен ($r = 0,486$). Взаимодействие признаков цветение и созревание культуры находится в средней корреляционной зависимости ($r = 0,461$ и $r = 0,290$ соответственно).

Таблица 5. Корреляционные зависимости урожайности от признаков продуктивности ярового рапса (по Пирсону), 2022 г.

Признаки	В.П. цветение	В.П. созревание	Урожайность	Высота растений	Количество ветвей на растении	Кол-во стручков с 1 растения	Кол-во семян в стручке	Количество семян с растения	Масса семян с растения
В.П. цветение	1	-	-	-	-	-	-	-	-
В.П. созревание	0,200	1	-	-	-	-	-	-	-
Урожайность	0,461	0,290	1	-	-	-	-	-	-
Высота растений	-0,356	-0,303	0,456	1	-	-	-	-	-
Кол-во ветвей на раст.	0,217	0,108	0,354	0,539	1	-	-	-	-
Кол-во стручков с 1 растения	-0,424	-0,529	0,955**	-0,400	-0,458	1	-	-	-
Кол-во семян в стручке	-0,137	0,822*	0,024	-0,143	0,297	-0,291	1	-	-
Кол-во семян с растения	0,124	-0,755	0,590	-0,232	-0,031	0,724	-0,566	1	-
Масса семян с растения	-0,506	0,466	0,074	0,238	-0,136	-0,211	0,304	-0,722	1
Масса 1000 зерен	-0,466	0,350	0,486	0,483	-0,137	-0,517	0,283	-0,863*	0,709
*. Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).									
**. Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).									
В.П. – вегетационный период									

Корреляция урожайности от признаков продуктивности в 2023 году показывает сильную зави-

симость урожайности от количества ветвей на растении ($r = 0,861$) и количества стручков с одного растения ($r = 0,842$) (Табл. 6).

Таблица 6. Корреляционные зависимости урожайности от признаков продуктивности ярового рапса (по Пирсону), 2023 г.

Признаки	В.П. цветение	В.П. созревание	Урожайность	Высота растений	Количество ветвей на растении	Кол-во стручков с 1 растения	Кол-во семян в стручке	Количество семян с растения	Масса семян с растения
В.П. цветение	1	-	-	-	-	-	-	-	-
В.П. созревание	0,672	1	-	-	-	-	-	-	-
Урожайность	-0,552	-0,270	1	-	-	-	-	-	-
Высота растений	-0,683	-0,831*	0,322	1	-	-	-	-	-
Кол-во ветвей на раст.	-0,271	0,040	0,861*	-0,059	1	-	-	-	-
Кол-во стручков с 1 растения	-0,547	-0,514	0,842*	0,284	0,649	1	-	-	-
Кол-во семян в стручке	-0,385	-0,114	0,135	0,216	-0,284	0,232	1	-	-
Кол-во семян с растения	-0,582	-0,338	0,877*	0,276	0,600	0,920**	0,515	1	-
Масса семян с растения	-0,287	-0,121	0,946**	0,086	0,896*	0,845*	0,011	0,833*	1
Масса 1000 зерен	0,001	0,368	0,544	-0,403	0,475	0,536	0,496	0,719	0,649
*. Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).									
**. Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).									
В.П. – вегетационный период									

Так же положительно сильная зависимость урожайности наблюдается от количества семян и массы семян с растения ($r = 0,877$ и $r = 0,946$ соответственно). Средняя зависимость прослеживается от массы 1000 зерен ($r = 0,544$).

Выводы. Изученные линии ярового рапса в 2022 и в 2023 гг (линии 15-10; 56-06; 39-10; 32-10; 18-10) характеризуются как продуктивные высокоурожайные, стресс устойчивые линии, которые отвечают всем требованиям текущих климатических

реалий Северного Казахстана. Особое внимание следует уделить линиям 18-10 и 15-10, в виду их высокой устойчивости к осыпанию и рекомендовать эти линии для дальнейшего изучения и испытания в ГСИ в различных зонах Казахстана.

Список литературы:

1. Beckman C. Vegetable oils: competition in a changing market // *Bi-weekly Bulletin. Agriculture and Agri-Food Canada*. 2005. p.18 (11).
2. Nesi N., Delourme R., Brégon M., Falentin C. and Renard M. Genetic and molecular approaches to improve nutritional value of *Brassica napus* L. seed. *Compt // Rendus Biol*. 2008. № 331. P. 763–771. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2008.07.018>
3. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. М.: Альянс, 2012. 352 с.
4. Bartkowiak-Broda I., Milkolajczyk K., Spasi-bionek S., Cegielska-Taras T. Genetic and breeding research timing at increasing the value of rapeseed oil as a source of renewable energy. In // *Alternative plants for sustainable agriculture*. Institute of Plant Genetics, PAS, Poland. 2005. P. 129–139.
5. Тен Е.А., Ошергина И.П. Пластичность коллекционных сортов ярового рапса их стабильность и урожайность, в условиях засухи Северного Казахстана 2020-2022 гг. // *Высшая школа: научные исследования*. 2023. № 2. С. 160-170. <https://doi.org/10.34660/INF.2023.88.17.141>
6. Децина А.А., Илларионова И.В., Щербина В.О. Оценка экологической пластичности и стабильности крупноплодных сортов подсолнечника // *Масличные культуры*. 2019. Вып. 3 (179). С. 35–39.
7. Ошергина И.П., Тен Е.А. Результаты конкурсного сортоиспытания образцов ярового рапса в жёстких условиях 2019 года // *Аграрная Россия*. 2021. №6. С. 3-7. <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2021-6-3-7>
8. Воловик В.Т., Шпаков А.С. Производство рапса в Центральной России: состояние и перспективы // *Кормопроизводство*. 2020. № 10. С. 3–8.
9. Воловик В.Т. Результаты исследований по масличным капустным культурам (ГНУ ВИК Россельхозакадемии, этапы 30-летнего пути) // *Адаптивное кормопроизводство*. 2012. № 4 (12). С. 13–24.
10. Hossain S., Kadkol G.P., Raman R., Salisbury P.A. and H. Raman. Breeding *Brassica napus* for Shatter Resistance // *Plant Breeding*, Dr. Ibromkhim Abdurakhmonov (Ed.). 2012. P. 313–332. <https://doi.org/10.5772/29051>
11. Слукин А. С. Особенности возделывания ярового рапса на кормовые цели в ЦЧР // *Земледелие*. 2009. № 2. С. 28–30.
12. Warner D. J., Lewis K. A. Evaluation of the risks of contaminating low erucic acid rapeseed with high erucic rapeseed and identification of mitigation strategies // *Agriculture*. 2019. № 9. p.190. <https://doi.org/10.3390/agriculture9090190>
13. Голубев А.В., Голубева А.А., Смоленинова И.А. Вызовы и перспективы развития агропродовольственного комплекса России // *Экономика перерабатывающих и сельскохозяйственных предприятий*. 2018. №8. С. 12-15.
14. Тен Е.А., Ошергина И.П., Крадецкая О.О. Новый сорт ярового рапса Rapnapp // *Izdenister Nativeler*. 2024. №2 (102). С.218–228. <https://doi.org/10.37884/2-2024/21>.
15. Масличные капустные культуры в растениеводстве Центрального экономического района / В.Т. Воловик, А.С. Шпаков, Ю.К. Новоселов и др. / *Достижения науки и техники АПК*. 2018. № 2. –С. 33-35. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10208>.
16. Chaves M. M., Maroco J. P., Pereira J. S. Understanding plant responses to drought - from genes to the whole plant // *Funct. Plant Biol.* 2003. № 30. P. 239–264. <https://doi.org/10.1071/FP02076>.
17. Sham A., Al-Ashram H., Whitley K., Iratni R., El-Tarabily K. A., Abuqamar S. F. Metatranscriptomic analysis of multiple environmental stresses identifies RAP2.4 gene associated with Arabidopsis immunity to *Botrytis cinerea* // *Sci. Rep.* 2019. № 9. P. 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53694-1>.
18. Teshome D. T., Zharare G. E., Naidoo S. The threat of the combined effect of biotic and abiotic stress factors in forestry under a changing climate // *Front. Plant Sci.* 2020. № 11:601009. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.601009>.
19. Особенности проведения весенне-полевых работ в Акмолинской области в 2023 году / Канафин Б.К., Заболотских В.В., Акшалов К.А., Скобликов В.Ф., Кияс А.А., Вернер А.В., Кочоров А.С., Кунабаев К.К., Бабкенов А.Т., Бабкенова С.А., Филиппова Н.И., Коберницкий В.И., Ошергина И.П., Слепкова Н.Н., Тен Е.А., Филонов В.М., Юрченко В.А. – практические рекомендации – Шортанды: НПЦ зернового хозяйства им. А. И. Бараева. 2023. 60 с.
20. Стратегия и тактика проведения уборки урожая сельскохозяйственных культур и осенне-полевых работ в 2023 году в Акмолинской области: Рекомендации / Акшалов К.А., Заболотских В.В., Кияс А.А., Наздрачев Я.П., Кочоров А.С., Муханов Н.К., Коберницкий В.И., Тен Е.А., Ошергина И.П., Дашкевич С.М., Скобликов В.Ф. Научный: НПЦЗХ им. А.И. Бараева. 2023. 48 с.
21. Дорофеев В.Ф., Лаптев Ю.П., Чекалин Н.М. Цветение, опыление и гибридизация растений. М.: Агропромиздат. 1990. 145 с.
22. ГОСТ 13496.15.85 Методы определения сырого жира, корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Государственный комитет СССР по стандартам. Москва. 1985. 10 с.
23. Мартынов С.П. Пакет программ для математической обработки данных «AGROS версия 2:11». 2011
24. Карпачев В.В. «Проблемы и перспективы селекции рапса на продуктивность и устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам».- Вестник Орел ГАУ. 2006. с. 28-32.
25. Suzuki N., Rivero R. M., Shulaev V., Blumwald E. and Mittler R. Abiotic and biotic stress combinations // *New Phytol.* 2014. №203. P. 32–43. <https://doi.org/10.1111/nph.12797>.

26. Горлова Л.А., Бочкарева Э.Б., Стрельников Е.А., Сердюк В.В. Использование классических и современных методов в селекции рапса (*Brassica napus*) во ВНИИМК. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180(4). с. 126-131. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-4-126-131>.

27. Yamaguchi-Shinozaki K., Shinozaki K. Transcriptional regulatory networks in cellular responses and tolerance to dehydration and cold stresses // *Annu. Rev. Plant Biol.* 2006. № 57. P. 781–803. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.57.032905>.

ECONOMIC SCIENCES

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF CORPORATE GOVERNANCE - A CRITERION OF EFFICIENCY

Yuldashova G.

Tashkent State University of Economics

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768631>

Abstract

In this article, emphasizing the fact that corporate governance has become not only a modern philosophy of enterprise management, but also an important technology that ensures efficiency, one of the foundations of the development of corporate governance from a methodological point of view, methods for assessing the quality of its management have been developed. It is also stated that the application and practical use of the aspects and conditions laid down in the basis for assessing the quality of corporate governance on specific examples and technological cycles will ultimately improve efficiency.

Keywords: corporate governance, efficiency, enterprise goals, production, innovation, industrial enterprises, supervisory board.

Introduction

Currently, "Corporate assessment" is the development of modern management quality for the development of management and other processes and its effectiveness, the introduction of innovations. One of the foundations of the development of corporate governance from a methodological point of view is associated with the development of ways to assess the quality of its management.

President Of The Republic Of Uzbekistan Sh.Mirziyoev's decree "on the development strategy of New Uzbekistan for 2022 – 2026" of January 28, 2022 to take the "rapid development of the national economy and ensuring high growth rates" to a critical stage the role of corporatization in each branch of production in ensuring economic growth and development of Uzbekistan is currently an objective situation [1].

The application and use of aspects and conditions specified in the basics of assessing the quality of corporate management in corporate production in practice ultimately increases efficiency, improves the performance of all management structures of the enterprise.

Despite the differences in the structure of corporate governance, each country tries to comply with the international principles of corporate governance, to take into account the principles in the formation of a national corporate governance system. It follows from this that, regardless of the structure, the priority is to effectively introduce an innovative vision of the universally recognized principle, method and mechanisms of corporate governance.

Thematic literature analysis

Taking into account the several thousand-year history of assessing the quality of the corporate management system, the process of formation of the present-day corporate management system should be studied and the emergence of a common goal and ownership of property between participants in partnership relations, their unification behind one goal, interest in the result achieved on the basis of partnership and the mutual distribution of

D.X. Suyunov, E.A. Despite the differences in the structure of corporate governance in the studies of khoshimov, countries try to take into account exactly these international principles when adhering to the international principles of corporate governance in the formation of the national corporate governance system, in particular, when developing national corporate governance codes [2].

T.K.Madiyrov interpreted that "corporate management is carried out in harmony with the development activities of production, the rational use of existing material, financial and labor resources with the large involvement of new technologies and technologies of capital funds" [3], Sh.N.Zainutdinov and D.N.Rakhimovas "corporate governance is the joint actions of interested parties in order to generate income" [4] the definition was given as.

American Scientists Jean-Michel Sahut, Marta Peris-Ortiz & Frédéric Teulon developed such a theory in which they demonstrated how internal and external mechanisms of corporate governance affect innovation. They have proven that external corporate governance mechanisms (corporate control market) interact with internal corporate governance mechanisms (management contracts) to influence the level of development of innovation by managers in a company [5].

T. In the USA in the 20s of the last century. In Veblen, Austria, R. Gilferding and in Germany V. Ratenau conducted scientific research in corporations. Later, in the early 1930s, a. Berley and G. Within organizations whose activities, based on their research, are aimed at generating income and other benefits for their participants, Minz said that corporations in reality began to fulfill the role of coordinators of the economic life of the state and manage property, in their opinion, not only the external environment of the corporation, but their internal joint-stock essence has changed. Shareholders who could not influence the management of the corporation actually became ordinary depositors, while the management functions went to the mercenary executive of the corporation [6].

Research methodology

On the basis of the long-term well-being of any state, its production capacity lies. In this sense, the industrial (manufacturing) sector also occupies a large place in the economy of Uzbekistan. The chemical industry is among the main branches of the economy of Uzbekistan and is formed by the construction of enterprises producing mineral fertilizers based on the

needs of accelerating agricultural production. The history of the modern chemical industry of the Republic begins with the launch of the saltwater gold match mine in 1932. In 1940, the largest enterprise in the chemical industry — Chirchiq elektrkimyo kombinati (today JSC "Maksam-Chirchiq") - began to provide products. In 1962, the Fergana nitrogen fertilizer plant (today "Ferganaazot" JSC) was launched.

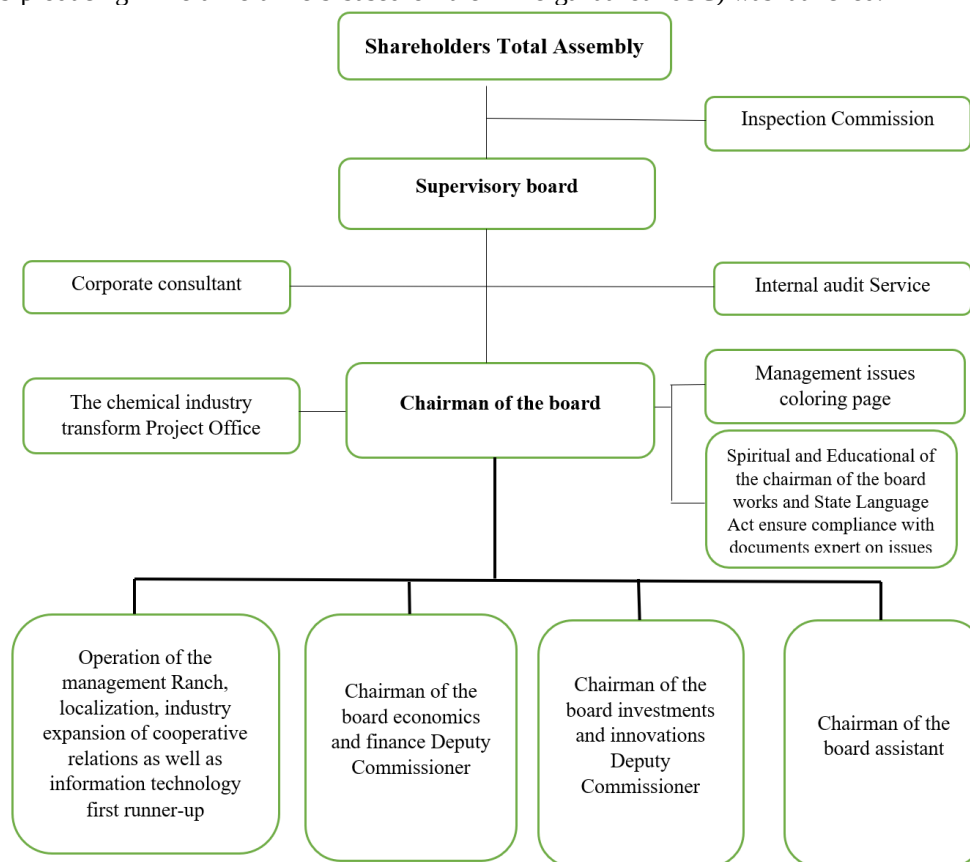


Figure 1. Organizational structure of JSC "uzkimyosanoat"

Source: developed by the author

Today, the factors affecting the quality of the corporate management system of enterprises of the chemical industry, which are part of the organizational structure of JSC "Uzkimyosanoat" and the Joint-Stock Company, are aimed at reducing production costs and reducing costs and implementing effective measures for the implementation of modern energy and resource-saving technologies and equipment [7].

Based on the above, the fact that the national model is at the stage of formation when assessing the quality of corporate governance in Uzbekistan, in a scattered way, combines some aspects of different models is emphasized by many research scientists [8].

The implementation of systematic work on radical reduction of production costs and cost of products without deviations, identification of existing reserves, accelerated implementation of energy, materials and resource-saving advanced technologies, reduction of production costs are the most important factors affecting the assessment of the quality of the corporate management system at enterprises of the chemical network [7], [8].

Analysis and results

Based on the essence of corporate governance, management quality assessment can be divided into two areas:

1. Assessment of corporate production.
2. Assessment of corporate service.

Based on this, we have linked two directions of assessing the quality of Management in corporate production.

The concept of "corporate production" is more complex than other corporate concepts, which is expressed only by the introduction of corporate valuation into production [9].

"Corporate assessment" is the development of modern management quality for the development of management and other processes and its effectiveness, the introduction of innovations [10]. One of the foundations of the development of corporate governance from a methodological point of view is associated with the development of ways to assess the quality of its management.

Table 1 Fundamentals of assessing the quality of corporate governance

Efficiency aspects	Efficiency results
Interaction with internal and external environments.	Recognition of corporate governance activities with an internal and external environment.
The development of the level of attitudes taking into account the structures and needs of the goals of the enterprise.	Consideration and solution of the problems of enterprise divisions by the enterprise.
Introduction of new techniques and technologies, innovations in production processes.	To promote and support innovative activities in the enterprise.
Ensuring the development of organizational relations at the enterprise.	At the enterprise, the level of social relations increases.
The presence of various rules, norms and legal documents regulating the production process.	The effect of introducing legal documents into the production process, following them, will increase.
Increase the culture of production and management in enterprises.	Personal adaptation to changes in production and management.
Recognition of the personality of the enterprise as a necessary factor in the production process.	Increased personal motivation in the enterprise.
Improving management at the enterprise based on the differentiated needs of production personnel.	Functional at the enterprise, that is, the functioning of all organs in the interests of a single organism.

Source: developed by the author

The application and practical use of aspects and conditions specified in the basics of assessing the quality of corporate governance in corporate production ultimately increases efficiency[11], improves the performance of all management structures of the enterprise.

Also, the main goal of introducing a mechanism for assessing the quality of management based on corporate governance in the industry is to ensure high profits in enterprises, taking into account the balance of all stakeholders [11]. In order to introduce a mechanism for assessing the quality of corporate governance in industrial enterprises, it is necessary to increase the responsibilities of the presidents of the executive body of the enterprise, the supervisory board, members of the Audit Commission.

Today, Joint-Stock Companies Make up almost all of the major industrial enterprises that exist in Uzbekistan. Therefore, when introducing a mechanism for assessing the quality of corporate governance, all

actions must be associated with the activities of shareholders. Chunonchi, protection of the rights of shareholders, appreciation of their interests are becoming one of the main tasks of the development of the enterprise.

One of the main aspects of the effective implementation of such work was the introduction of new management methods into industrial production processes and their improvement. Therefore, before introducing the mechanism for assessing the quality of corporate governance, life itself assumes the need to deeply study the factors and characteristics of its scientific principles.

Based on the scientific principles and influencing factors and characteristics of the above-mentioned corporate governance, it is necessary to develop a mechanism for assessing the quality of corporate governance in the study.

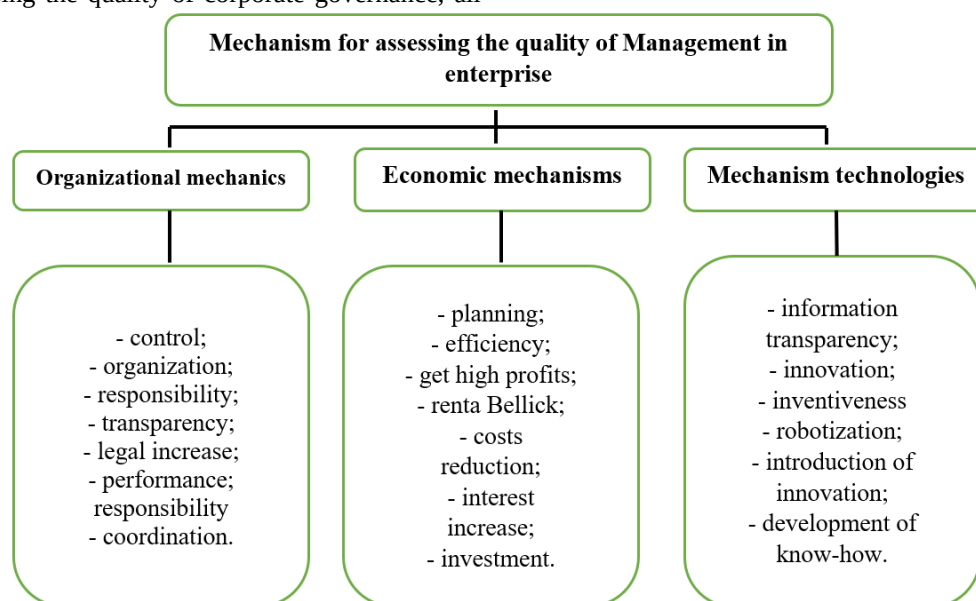


Figure 2. Mechanism for assessing the quality of Management in enterprises

Source: developed by the author

Conclusions and suggestions

In place of the conclusion, it should be noted that:
- to ensure the introduction of a mechanism for assessing the quality of corporate governance, which ensures a qualitative advance in the conditions of globalization in the same way as in the leading countries of the world, with the widespread use of the achievements of Science and technology.

- the analysis carried out aims to modernize production, reform the activities of the board of directors, widely apply the experience of advanced foreign countries.

- maintaining an active investment policy, improving project work, their expertise, attracting foreign direct investment to the network through this, it is important to improve and retrain the skills of engineering and technical and management personnel who have acquired modern corporate management methods, are able to effectively organize work in market conditions.

- “transparency” of the activities of companies and their transactions (improvement of the disclosure system) and improvement of the internal financial control system;

In our opinion, the introduction of the proposed indicative planning will have a positive effect on the effectiveness of the management process of the mechanisms of the quality of the corporate management system at enterprises of JSC “Uzkimyosanoat” in practice.

References:

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёевнинг 2022 йил 28 январдаги “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги фармони.
2. Д.Х. Суюнов, Э.А. Хошимов Корпоратив бошқарув моделлари: концептуал жиҳатлар, замонавий тенденциялар ва конвергенция имкониятлари. Иқтисодий ва инновация технологиялар” илмий электрон журнали. № 4, июль-август. –2017– 10-11 б.
3. Мадиев Т.К. Деҳқончилик-саноат мажмуида ижтимоий-иқтисодий ислохотлар

тизими ва корпоратив бошқарувни жорий этиш хусусиятлари: иқт. фан .док. ... дис. иши. - Т.: 1993 йил.

4. Зайнутдинов Ш.Н., Раҳимова Д.Н. Корпоратив бошқарув асослари. – Т.: Академия, 2007. – 48 б.

5. Jean-Michel Sahut, Marta Peris-Ortiz & Frédéric Teulon. Corporate social responsibility and governance. Journal of Management and Governance Published: 26 June. –2019 – 917 p. doi: 10.1007/s10997-019-09472-2

6. Суюнов Д.Х. Бизнес муҳитининг ривожланишига корпоратив бошқарув механизми жорий этиши такомиллаштириш. Иқтисод фанлари доктори даражасини олиш учун докторлик диссертацияси. Ўз.Р президенти ҳузуридаги давлат ва жамият қурилиш академияси/ Т.: – 2008– 46-48 б

7. <https://uzkimyosanoat.uz/uz/company/department> сайти маълумотлари.

8. Umarxodjaeva M.G, Begmatova D.B, Ismailov A.R Korporativ doshqaruvning institutsional asoslari/ O`quv qo`llanma.-T.: “IQTISOD” –2019– 56-61 б.

9. Ҳайдаров Ў.А. - “Ўзбекистонда инвестиция фаолиятини молиявий бошқаришнинг замонавий ҳолати”. “Халқаро молия ва ҳисоб” илмий электрон журнали. <https://www.interfinance.uz/> № 6, декабрь, 2019 йил. - 8 б.

10. Алпысбаев Кайсар Серикулы Политика экономический безопасности как элемент корпоративного управления. Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономическая безопасность). диссертация cyberleninka.ru .Санкт-Петербург – 2019– 26-28 стр.

11. Ашуров З.А Акциядорлик жамиятларида корпоратив бошқарувнинг ташкилий иқтисодий механизми такомиллаштириш. 08.00.13- Менежмент ихтисослиги бўйича PhD илмий даражасини олиш учун диссертацияси/ТДИУ Т.; – 2019– 64-89 б.

JURISPRUDENCE

COMPARATIVE ANALYSIS OF INTERNATIONAL AND DOMESTIC COOPERATION EXPERIENCE OF EXPERT SERVICES IN UKRAINE

Bondarenko-Beregovych V.

Senior forensic expert

Zhytomyr Research Expert Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine

10008, str. Stariy Bulvar, 18, Zhytomyr, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-5314-6439>

СУЧАСНИЙ СТАН СЛУЖБ СУДОВОЇ ЕКСПЕРТИЗИ В ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

Бондаренко-Берегович В.

Старший судовий експерт

Житомирський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

10008, вул. Старий бульвар, 18, м. Житомир, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-5314-6439>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768668>

Abstract

The relevance of the study is driven by the ongoing development of the forensic field and the need to enhance legal regulation in this area in Ukraine. The aim of the work is to systematize and compare the state of forensic services in European countries. This article provides an analysis of disparities in forensic services across European countries. It adopts a comparative approach, examining key aspects such as service provision structure, resource allocation, and quality control mechanisms. The study employed methods such as analysis, classification, comparative analysis, and a systemic approach to facilitate synthesis. The article compares the current state of forensic services in Germany, France, Georgia, the United Kingdom, and the Netherlands. Various models utilized by European countries are described. While some, like France and Germany, prefer state forensic institutions, others, such as the UK and the Netherlands, combine public and private experts. This raises questions about the optimal balance between standardization and flexibility in forensic practice. Investment in forensic services also varies significantly. Countries with a dominant state model tend to allocate a larger portion of their budget to public institutes. However, the volume of examinations conducted is not solely dependent on the model but also on population size and crime rates. The peculiarities of each system have been summarized and described. The comparison was conducted based on criteria such as structure, level of centralization, role of state and private institutions, expert independence, quality control, and effectiveness of forensic services. The article emphasizes the paramount importance of quality control, identifying national accreditation bodies and proficiency testing programs as necessary safeguards for the accuracy and reliability of forensic evidence. The practical value of the work lies in the potential development of recommendations to improve forensic practice in Ukraine and other countries based on the analysis conducted.

Анотація

Актуальність дослідження обумовлена постійним розвитком судово-експертної галузі та потребою у вдосконаленні правового регулювання цієї сфери в Україні. Метою роботи є систематизація та порівняння стану служб судової експертизи в європейських країнах. У цій статті надається аналіз розбіжностей у сфері судової експертизи в європейських країнах. В ході дослідження були використані такі методи, як, аналіз, класифікація, порівняльний аналіз, а також системний підхід що допомогло в узагальненні. У статті порівнювався стан сучасної судової експертизи у Німеччині, Франції, Грузії, Великій Британії та Нідерландах. Порівняння проводилось за такими критеріями як структура, рівень централізації, роль державних та приватних установ, незалежність експертів, контроль якості та ефективність судових експертиз. У статті описано різноманітні моделі, які використовуються європейськими країнами. Хоча деякі, наприклад, Франція та Німеччина, віддають перевагу державним судовим установам, інші, такі як Велика Британія та Нідерланди, використовують як державних, так приватних експертів. Це породжує питання про оптимальний баланс між стандартизацією та гнучкістю у сфері судової експертизи. Інвестиції в судову експертизу також значно відрізняються. Країни з домінуючою державною моделлю частіше виділяють більшу частину свого бюджету на громадські судові інститути. Однак, обсяг проведених експертиз не залежить виключно від самої моделі. Встановлено, що розмір населення та рівень злочинності також відіграють важливу роль. Було узагальнено та описано особливості кожної системи. Національні акредитаційні органи та програми перевірки кваліфікації визначаються як необхідні гарантії точності та надійності судових доказів. Практична цінність роботи полягає у тому, що проведений аналіз може стати основою для розробки рекомендацій для удосконалення судово-експертної практики в Україні та інших країнах.

Keywords: forensic expertise, forensic activity, independent expert structures, governmental institutions, international cooperation, international treaties, international forensic organizations.

Ключові слова: судово-експертна діяльність; незалежні експертні структури; державні установи; міжнародні договори; міжнародні судово-експертні організації

Вступ

Судова експертиза є ключовим елементом правової системи, що забезпечує об'єктивну оцінку доказів у судових процесах. Протягом останніх п'яти років (2019-2024) відбулися значні зміни в організації та функціонуванні служб судової експертизи в європейських країнах. Це пов'язано з розвитком нових технологій, підвищенням вимог до якості експертних висновків та глобалізацією правових стандартів. Зростає важливість забезпечення високої якості та достовірності експертних висновків. Це включає не тільки технічну точність, але й дотримання етичних норм та стандартів. Посилюється державний контроль за діяльністю служб судової експертизи, вводяться нові регулюючі норми, спрямовані на підвищення прозорості та відповідальності.

Багато дослідників присвятили свої праці аналізу сучасного стану та перспектив розвитку служб судової експертизи. Зокрема, у роботі D. Reins (2019) розглянуто основні тенденції в організації судової експертизи в країнах Європейського Союзу. Автор підкреслює важливість інтеграції сучасних технологій у процес проведення експертиз, що дозволяє підвищити точність і швидкість отримання результатів. У дослідженні особлива увага приділяється впровадженню цифрових технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання, які значно покращують здатність аналізувати великі обсяги даних та робити більш обґрунтовані висновки. Автор також зазначає, що використання новітніх методів аналізу дозволяє досягати вищого рівня деталізації та надійності експертних висновків. Окрім технічних аспектів, автор також звертає увагу на етичні питання, пов'язані з проведенням судових експертиз. Зокрема, автор обговорює важливість дотримання етичних норм та принципів об'єктивності, неупередженості та конфіденційності, які є ключовими для збереження довіри до судової системи. Таким чином, робота D. Reins надає комплексний аналіз сучасних тенденцій у сфері судової експертизи в ЄС. Подібні висновки зроблено у дослідженні M. Smith (2020), в якому детально проаналізовано вплив цифрових технологій на розвиток судової експертизи у Великобританії.

Українські вчені також активно досліджують цю тематику. У роботі I. Petrov (2021) вивчено сучасний стан судової експертизи в Україні та розглянуто можливості інтеграції європейських стандартів у національну практику. Важливим аспектом дослідження є аналіз проблем, що виникають у процесі впровадження нових методик та технологій, а також пропозиції щодо їх вирішення.

Аналіз останніх досліджень свідчить про різноманітність підходів до організації служб судової експертизи в європейських країнах. Наприклад, у роботі P. Green (2022) наголошено на важливості централізації та стандартизації процедур судової

експертизи у Франції. Автор зазначає, що централізована система забезпечує високу якість експертних висновків та сприяє підвищенню прозорості процесу. Дослідник підкреслює, що централізація дозволяє уникнути розбіжностей у методології та підходах до проведення експертиз, що часто виникають у децентралізованих системах. Це також сприяє кращій координації та обміну інформацією між різними експертними установами, що підвищує загальну ефективність та надійність судових експертиз. Автор також аналізує вплив централізації та стандартизації на судову систему в цілому. P. Green (2022) робить висновок, що такі підходи сприяють більшій довірі до судових процесів з боку громадськості та учасників судових спорів. Висока якість та прозорість експертних висновків знижують ймовірність апеляцій та оскаржень, що в свою чергу зменшує навантаження на судову систему та прискорює вирішення справ.

Дослідження, проведені G. Muller (2023), підтверджують значення міжнародного співробітництва у сфері судової експертизи. Автор підкреслює необхідність гармонізації правових стандартів і процедур між країнами для забезпечення ефективної роботи служб судової експертизи в умовах глобалізації. В роботі також розглядається питання гармонізації правових стандартів і процедур у країнах ЄС, що дозволяє створити єдину правову базу для проведення судових експертиз.

Станом на 2024 рік актуальним залишається питання підвищення кваліфікації експертів. У дослідженні O. Ivanova (2023) розглянуто основні аспекти професійної підготовки судових експертів у Німеччині. Автор наголошує на важливості безперервного навчання та сертифікації експертів, що є запорукою отримання якісних та достовірних результатів.

Метою даного дослідження є систематизація та порівняння стану служб судової експертизи в європейських країнах, з акцентом на інтеграцію сучасних технологій, централізацію та стандартизацію процедур, а також міжнародне співробітництво. Дослідження також спрямоване на вивчення питань підвищення кваліфікації експертів та проблем фінансування державних експертних установ.

Завдання дослідження: розглянути сучасний стан судової експертизи в різних європейських країнах; оцінити вплив сучасних технологій на процес проведення судових експертиз; визначити основні проблеми та шляхи їх вирішення у сфері фінансування та підвищення кваліфікації судових експертів.

Матеріали та методи

Дослідження базувалося на концепціях та теоріях організації судової експертизи, стандартизації та міжнародного співробітництва. Воно включало аналіз правових та організаційних аспектів судово-експертної діяльності в європейських країнах. Для

цього було застосовано такі методи, як формально-юридичний аналіз, метод юридичної компаративістики та класифікації. Аналіз нормативно-правової бази допоміг визначити основні принципи та правила, що керують діяльністю експертних служб. Відповідно до Закону України «Про судову експертизу»¹.

Шляхом формально-юридичного аналізу досліджено основні правові принципи та норми, що регулюють діяльність служб судової експертизи, включаючи питання незалежності експертів, кваліфікаційні вимоги, етичні стандарти та процедури проведення експертиз; описано відмінності у правових підходах до організації судово-експертної діяльності. Класифікація даних дозволила структурувати інформацію та виокремити основні аспекти для порівняння, такі як типи експертиз, рівень стандартизації процедур, взаємодія з іншими правоохоронними органами та міжнародне співробітництво. Порівняльний аналіз допоміг виявити відмінності та спільні риси у підходах до організації та функціонування служб судової експертизи, оцінити ефективність різних підходів до організації судово-експертної діяльності, враховуючи такі критерії, як швидкість проведення експертиз, якість експертних висновків, доступність послуг для замовників та дотримання міжнародних стандартів. Системний підхід забезпечив комплексний розгляд проблематики, враховуючи взаємозв'язки між різними аспектами діяльності служб судової експертизи. Вищевказані методи було застосовано для аналізу нормативно-правових джерел, в яких визначено положення, на основі яких функціонує інститут судової експертизи в Україні, Німеччині та Франції.

Важливим аспектом проведеного дослідження було порівняння законодавства, організаційних структур, функцій та результативності роботи експертних служб у різних європейських країнах, що дозволило виявити відмінності та спільні риси у підходах до організації та функціонування служб судової експертизи. Це забезпечило комплексний розгляд проблематики з урахуванням взаємозв'язків між різними аспектами діяльності служб судової експертизи. Більш поглиблене розуміння сучасних тенденцій щодо організації та координації роботи експертних служб вдалося досягти шляхом аналізу розпорядчих джерел, зокрема Постанови Кабінету

Міністрів України «Про порядок взаємодії експертних служб»² та Розпорядження Міністерства юстиції Великобританії «Про координацію роботи експертних служб»³. Використання цих матеріалів забезпечило глибокий аналіз та обґрунтовані висновки щодо сучасного стану та перспектив розвитку служб судової експертизи в європейських країнах.

Результати та обговорення

До 2014 року переважна більшість судових експертиз в Україні проводилася державними судово-експертними установами. Однак протягом останніх десяти років (2014-2024) спостерігається розвиток професійної діяльності експертів, які не є працівниками державних установ. В Україні з'явилися приватні компанії, що об'єднують експертів та спеціалістів відповідних галузей знань. Згідно зі змінами до Закону України «Про судову експертизу»⁴, внесеними до частини першої статті 7, встановлено: «Судово-експертну діяльність здійснюють державні спеціалізовані установи, а також судові експерти, які не є працівниками зазначених установ, та інші фахівці (експерти) з відповідних галузей знань у порядку та на умовах, визначених цим Законом». Друга частина цієї статті визначає повний перелік державних спеціалізованих установ, що підпорядковуються відповідним центральним органам виконавчої влади. Суб'єктами судово-експертної діяльності є такі спеціалізовані державні установи: Науково-дослідні установи судових експертиз Міністерства юстиції України; Науково-дослідні установи судових експертиз, судово-медичні та судово-психіатричні установи Міністерства охорони здоров'я України; Експертні служби Міністерства внутрішніх справ України, Міністерства оборони України, Служби безпеки України та Державної прикордонної служби України. Наказом Міністерства юстиції України від 03.03.2015 року No. 301/5 "On Approval of the Regulations on the Central Expert Qualification Commission at the Ministry of Justice of Ukraine and Attestation of Forensic Experts"⁵, визначено перелік експертних спеціальностей, за якими здійснюється судово-експертна діяльність фахівцями, які не є працівниками державних спеціалізованих установ.

Прикладом роботи приватних експертних установ в Україні є діяльність товариства з обмеженою

¹ Закон України «Про Загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу» [Zakon Ukrainy «Pro Zahal'noderzhavnu prohramu adaptatsiyi zakonodavstva Ukrainy do zakonodavstva Yevropeys'koho Soyuzu»] [Law of Ukraine "On the National Program of Adaptation of the Legislation of Ukraine to the Legislation of the European Union"], <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1629-15>.

² E. Latoszek, The EU's Common Commercial Policy and its Post-Entry Implications for Poland's Trade, "Polish Quarterly of International Affairs" 1999, p. 14.

³ В. Муравйов, Європейське право: право Європейського союзу [V. Muravyov, Yevropeys'ke pravo: pravo Yevropeys'koho soyuzu] [V. Muraviev, European Law: European Union Law], Kyiv 2015, p. 111.

⁴ Угода про партнерство та співробітництво між Україною і Європейськими Співтовариствами та їх державами-членами [Uhoda pro partnerstvo ta spivrobitnytstvo mizh Ukrainoyu i Yevropeys'kymy Spivtovarystvamy ta yikh derzhavamy-chlenamy] [Partnership and Cooperation Agreement between Ukraine and the European Communities and their Member States], http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/998_012.

⁵ Закон України «Про Загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу» [Zakon Ukrainy «Pro Zahal'noderzhavnu prohramu adaptatsiyi zakonodavstva Ukrainy do zakonodavstva Yevropeys'koho Soyuzu»] [Law of Ukraine "On the National Program of Adaptation of the Legislation of Ukraine to the Legislation of the European Union"], <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1629-15>.

відповідальністю «Independent Institute of Forensic Expertise» (n.d.), який є компонентом судової системи та забезпечує експертну підтримку. Заклад реєструє експертів у відповідному Register of certified forensic experts (n.d.) of the Ministry of Justice of Ukraine. Послуги таких організацій важливі для забезпечення справедливості та ефективності судових рішень через проведення різних експертиз, зокрема економічної, почеркознавчої, будівельно-технічної та екологічної експертиз (Shmorgay, 2021).

Судово-експертна діяльність тісно пов'язана з практичною діяльністю судового експерта. Її не є доцільно розглядати виключно з позиції діяльності інших учасників досудового розслідування чи організації праці, що також мають певні зв'язки з її проведенням. У професійній практиці судового експерта виявляються, по-перше, властивості, що є характерними для будь-якої діяльності: суспільний характер, цілеспрямованість, плановість, систематичність, методи і прийоми здійснення. По-друге, особливості, які відображають роботу судового експерта як особливого фахівця в галузі судових експертиз: унікальний характер виконуваних функцій експерта, спеціальна мета проведених ним досліджень, правове регулювання основ та порядку їх проведення – відрізняє експертну діяльність від інших видів людської діяльності. Все це визначає специфіку підготовки та відбору експертів, процедури призначення на посаду тощо.

Починаючи з 2021 року, надзвичайно важливим стало питання реформування системи судово-експертної діяльності. Існуюче законодавство, як вказує Н.К. Avdeeva (2021), є недосконалим і потребує подальшого доопрацювання для відповідності сучасним реаліям. Станом на 2024 рік, субординація судових експертів є однією з головних проблем розвитку всієї судово-експертної діяльності. Саме підпорядкування експертів є досить важливим аспектом для забезпечення принципу незалежності, який лежить в основі всієї системи (Pidorycheva & Trushkina, 2021). В Україні існують різні погляди на подальший розвиток судово-експертних установ, що призвело до наявності кількох протилежних точок зору на цю проблему. Наприклад, V.G. Honcharenko (2011) пропонує створення єдиної системи судово-експертних установ на основі Київського інституту судових експертиз. На його думку, створений інститут має виконувати ряд функцій, включаючи координацію наукових досліджень, надання методичної підтримки, організацію підвищення кваліфікації та науково-практичних конференцій.

Необхідно також зазначити, що станом на 2022 рік в Україні було зареєстровано близько 3,5 тисяч судових експертів як з державних, так і з недержавних установ. Згідно з вимогами законодавства про судову експертизу, 500 експертів з недержавних установ отримали відповідну кваліфікацію від Центральної експертно-кваліфікаційної комісії Міністерства юстиції України (Aubakirov *et al.*, 2022). Станом на 2024 рік, в реєстрі судових експертів Міністерства юстиції України зареєстровано 13770 судових експертів (Register of certified forensic experts, n.d.). I.P. Krasiuk & V.S. Pechnikov (2010) зауважують, що робота судових експертів МВС України завжди включала значну частину експертної діяльності, враховуючи, що щорічно проводиться понад 700 тисяч експертиз та досліджень, які сприяють розкриттю багатьох злочинів загальнокримінальної спрямованості.

Регулювання окремих аспектів судово-експертної діяльності знаходиться у компетенції місцевих адміністрацій (рівень земель). Щодо державних та громадських службовців, які виступають як експерти, до них також застосовуються спеціальні положення Закону про державну службу (StPO)⁶. Якщо вони є членами уряду, до них застосовуються спеціальні правила, встановлені як на федеральному рівні, так і на рівні земель. Згідно з пунктом 1 статті 75 StPO, експерт є офіційно призначеною або уповноваженою особою, яка, в силу своєї професійної діяльності, займається наукою, мистецтвом або ремеслом, знання в яких є передумовою для надання висновку⁷. StPO регулює процедуру призначення експертів, їх права та обов'язки, обов'язки суду під час призначення експертизи, експертні висновки під час розгляду справи, гонорар експерта та інші питання. Проте, законодавство не надає деталей щодо процедур призначення та проведення судової експертизи, структури постанови про призначення судової експертизи та висновку експерта.

У Німеччині система органів, що виконують судову експертизу, має свою унікальну структуру. Незважаючи на існуючу систему акредитації, усі судові експертизи здійснюються інститутами судової медицини, переважно, державними експертними установами. Судово-медичні розслідування виконуються державними інститутами як на федеральному рівні, так і на рівні земель. Наприклад, Institute of Forensic Medicine (KT), що входить до складу Федерального управління кримінальної поліції (Das Bundeskriminalamt, BKA), а також Institute of Forensic Expertise (LKA KTI), який є центральним відділенням судової експертизи та технологій у

⁶ В. Гомонай, Проблема юридичної термінології в процесі зближення законодавства України з правовою системою Європейського Союзу [V. Homonay, Problema yurydychnoyi terminolohiyi v protsesi zblyzhennya zakonodavstva Ukrainy z pravovoyu systemoyu Yevropeys'koho Soyuzu] [V. Homonay, The Problem of Legal Terminology in the Process of Approximation of Ukrainian Legislation with the Legal System of the European Union], (in:) Інституційні та нормотворчі аспекти адаптації національних законодавств до норм та стандартів ЄС. Матеріали міжнародної конференції [Instytutsyni ta normotvorchi aspekty adaptatsiyi natsional'nykh

zakonodavstv do norm ta standartiv YES. Materialy mizhnarodnoyi konferentsiyi] [Institutional and regulatory aspects of the adaptation of national legislation to EU norms and standards. Materials of international conference], Kyiv 2009, p. 213.

⁷ Л. Луць, Основні заходи та способи Європейської правової інтеграції [L. Luts', Osnovni zakhody ta sposoby Yevropeys'koyi pravovoyi intehtratsiyi] [L. Luts, Main Measures and Methods of European Legal Integration], "Право України" ["Pravo Ukrainy"] ["Law of Ukraine"], Kyiv 2002, issue 5, p. 147.

Департаменті поліції Берліна, проводять експертизи в рамках кримінальних розслідувань для поліцейських дільниць, прокуратури та судів Берліна, а також надають експертну підтримку різним федеральним органам. Результати досліджень представляються заявникові у вигляді звітів та експертних висновків (скорочених або повних). Співробітникам не експертних установ судова експертиза не довіряється. Відсутність у Німеччині монополії держави на здійснення судової експертизи призвела до створення широкої мережі недержавних експертних установ, переважно, при університетах. Серед найвідоміших можна виділити Інститути судової медицини при Боннському, Фрайбурзькому, Мюнстерському, Дюссельдорфському університетах. Існують також самостійні експертні установи, незалежні від університетів. Один з найвідоміших є IFUAG (Institute of Forensic Medical Examinations and Paternity Tests), який отримав сертифікат у DGAB (German Society for Waste Management and Soil Protection). Усі інститути судової медицини об'єднані в Німецьке товариство судової медицини. Ці інститути поділяються на регіональні групи (північну, південну і групу верхнього Рейну) з центральним інститутом у кожному регіоні. Персонал, який може здійснювати судову експертизу в цих установах, включає професорів зі статусом чиновників, навіть, якщо вони вже у відставці, доцентів державних університетів без статусу чиновників, апробованих лікарів. Обсяг роботи експертів може різнитися в залежності від конкретної установи і включати різноманітні види досліджень, такі як дослідження матеріальних доказів (наприклад, крові, інших рідин організму, відбитків, волокон тощо), лабораторні дослідження, а також роботу на місці події. Однак, лише суд має право приймати рішення про проведення експертизи як засобу доказування в ході судового процесу (Chumak, 2020).

Щодо державних експертних органів, на них покладається відповідальність за контроль над діяльністю інститутів судової медицини. Зазначимо, що отримання статусу «державної експертної установи» в Німеччині є досить складним, оскільки він присвоюється після проходження сертифікаційного процесу (Chumak, 2020; Loza, 2023).

Питання фінансування експертів, які залучаються судом, регулюється нормами Law “On Court Fees and Compensation” (JVEG)⁸. Ці витрати можуть бути покриті державою або визнаним винним особою після судового розгляду справи. У державі встановлені високі гонорари за проведення експертиз, оскільки JVEG встановлює цінові рамки для бі-

льшості предметних областей, у яких можуть здійснюватися експертизи. Крім того, законодавець передбачив фіксовані ціни для окремих судово-експертних послуг. Така система оплати охоплює всі дії, які входять до компетенції експерта та будуть ним проведені, і передбачає компенсації за втрачений час експертом. Незважаючи на організаційну та фінансову незалежність інститутів судової медицини, в Німеччині наукову та методичну роботу з розробки нових методів і стандартів досліджень ведуть громадські об'єднання. У галузі судової медицини цим об'єднанням є DGRM (The German Society of Forensic Medicine), яке організовує наукові конференції та річні наукові конгреси, підтримує робочі групи та публікує результати їх роботи в журналі, що дозволяє стандартизувати експертну діяльність в Німеччині (Loza, 2023).

У ряді країн експертні криміналістичні служби є частиною Міністерства юстиції. У Франції судово-експертна діяльність залучає як Національну жандармерію, так і Національну поліцію, які мають право розслідувати злочини (Article 232)⁹. Національна жандармерія включає унікальний Gendarmerie Criminal Research Institute (IRCGN), що тісно співпрацює з поліцейськими слідчими, прокурорами та суддями. Спеціалізовані підрозділи, чия діяльність пов'язана з кримінальним розслідуванням, розташовані на території всієї країни для забезпечення ефективності роботи з розслідування та розкриття злочинів. Існують 20 регіональних підрозділів, які займаються розслідуванням небезпечних злочинів на регіональному рівні, і 90 місцевих підрозділів, що працюють на місцевому рівні. Кожен підрозділ має фахівців з огляду місця події. У Франції судово-експертна діяльність вважається ефективним способом доказування у судових провадженнях та підтримкою суддів під час ухвалення судових рішень. Організація та діяльність судово-експертних установ Франції побудовані відповідно до міжнародних стандартів, що забезпечує наявність міжнародної експертизи в їх системі (Aubakirov *et al.*, 2022).

У Великобританії діє експертно-криміналістична служба у структурі МВС, яка має важливе значення для поліції у розкритті, розслідуванні та запобіганні злочинам. Її головними завданнями є надання професійної підтримки у розслідуванні злочинів, проведення судових експертиз та досліджень для поліції Англії та Уельсу. Співробітники цієї служби також беруть участь у оперативно-розшукових заходах, виконують експертизи для 43 регіональних поліцейських підрозділів, а також працюють з правоохоронними органами у країні та за її межами. Після реформування державних судово-

⁸ Ю. Шемшученко, Наукова доповідь «Механізми гармонізації законодавства України з європейським та міжнародним правом» [YU. Shemshuchenko, Naukova dopovid' «Mekhanizmy harmonizatsiyi zakonodavstva Ukrainy z yevropeys'kym ta mizhnarodnym pravom»] [Yu. Shemshuchenko, Scientific Report “Mechanisms of Harmonization of Ukrainian Legislation with European and International Law”], Kyiv 2011, p. 27.

⁹ Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про захист національного товаровиробника від субсидованого імпорту»

[Poyasnyval'na zapyska do proektu Zakonu Ukrainy «Pro vnesennya zmin do Zakonu Ukrainy «Pro zakhyst natsional'noho tovarovyrobnyka vid subsydovanoho importu»] [Explanatory Note to the Draft Law of Ukraine “On Amendments to the Law of Ukraine “On Protection of National Producer from Subsidized Import”], <http://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=cf27c8a4-b833-418b-9048-2b8d92138213&title=ProektZakonuUkrainiproVnesenniaZminDoZakonuUkrainiproZakhystNatsionalnogoTovarovirobnykaVidSubsidovanogoImportu>.

експертних установ, зокрема, було скасовано їх монополію на проведення криміналістичних експертиз. Ця реформа створила ринок для незалежних провайдерів судово-експертних послуг, що сприяє конкуренції між ними. Такі зміни сприяють забезпеченню незалежності експертів у досудовому та судовому розслідуванні кримінальних правопорушень (Ruvyn, 2020a).

У Грузії реформування поліцейської системи призвело до вдосконалення діяльності експертно-криміналістичних установ Міністерства внутрішніх справ. Застосування інноваційних технологій, таких як комп'ютерні програми розпізнавання фото і відеозображень, допомагає значно поліпшити якість проведення розслідувань та доказування злочинів. Також увага приділяється розвитку мультимедійних форматів для підготовки експертних висновків, що сприяє об'єктивному сприйняттю матеріалів слідства (Zayats, 2018).

У Іспанії судово-експертна діяльність ведеться двома окремими відомствами – Міністерством внутрішніх справ і Міністерством юстиції. Спеціалізовані експертно-криміналістичні підрозділи розташовані в Національній поліції, Цивільній гвардії та автономних поліцейських силах Країни Басків і Каталонії. За останні роки в Іспанії було проведено реформи, спрямовані на зміцнення координації діяльності правоохоронних органів та модернізацію їхніх криміналістичних служб (Kuzmenko & Omelchuk, 2023).

У країнах Європейського Союзу існують принципи, що гарантують незалежність експерта, які не

базуються на його відомчій приналежності, але наявності необхідних спеціальних знань для вирішення завдань судової влади. Вони використовують принцип змагальності експертів, яких залучають зацікавлені сторони, і гарантують дотримання процесуальних та інших принципів, щоб забезпечити незалежність, об'єктивність та кваліфікованість судової системи. У той же час, наявність приватного спеціалізованого інституту в країнах ЄС не лише є однією з гарантій захисту законних прав і свобод громадян та суспільних інтересів, але й дозволяє значно скоротити бюджетні витрати на утримання державних спеціалізованих закладів. Один з ключових елементів успішної інтеграції України до ЄС – це досягнення певного рівня узгодженості між її законодавством та правовими нормами ЄС з використання спеціальних знань у судовому процесі (Topolia, 2019).

В даному дослідженні слід представити порівняльний аналіз систем судової експертизи в Німеччині, Франції та Великобританії, яка представлена нижче в таблиці 1.

Таблиця 1 демонструє порівняльний аналіз систем судової експертизи в Німеччині, Франції та Великобританії, зокрема, структуру організацій, основні завдання та регулювання експертної діяльності. У дослідженні було враховано ключові аспекти, такі як централізація чи децентралізація системи, організаційні особливості, а також правове регулювання судово-експертної діяльності.

Табл. 1. Порівняльний аналіз систем судової експертизи в Німеччині, Франції та Великобританії

Аспект	Німеччина	Франція	Великобританія
Організація	Розвинена мережа державних та приватних експертних установ.	Централізована система судової експертизи, основну роль відіграє Національний інститут судової експертизи.	Більшість експертних установ є приватними, експерти надають послуги на договірній основі.
Галузі експертизи	Криміналістика, медицина, економіка, техніка.	Всі основні галузі, відповідно до спеціалізації Національного інституту судової експертизи.	Різноманітні галузі, залежно від спеціалізації приватних установ.
Сертифікація та підготовка експертів	Судові експерти проходять сертифікацію та мають високий рівень професійної підготовки.	Експерти повинні мати відповідну освіту та пройти спеціальне навчання.	Судові експерти повинні відповідати вимогам акредитації, що встановлені британськими стандартами.
Контроль якості	Високий рівень професійної підготовки забезпечує якість експертиз.	Суворі система контролю якості, що забезпечує високий рівень достовірності експертних висновків.	Конкретність на ринку приватних послуг забезпечує високу якість експертиз.
Стандарти та регуляції	Дотримання національних стандартів та регуляцій, які забезпечують єдність підходів у проведенні експертиз.	Система контролю якості та стандартизації, централізовано встановлені Національним інститутом судової експертизи.	Відповідність акредитаційним вимогам, встановленим британськими стандартами.
Основні проблеми	Забезпечення фінансування державних експертних установ, координація між державними та приватними установами.	Підтримання високого рівня якості та достовірності висновків в умовах централізованої системи.	Забезпечення відповідності акредитаційним вимогам та підтримання високої якості послуг у приватному секторі.

Перспективи розвитку	Вдосконалення координації між державними та приватними установами, інтеграція сучасних технологій.	Подальше вдосконалення контролю якості та стандартизації процедур.	Збільшення ролі технологій та інновацій у процесі проведення експертиз, підвищення конкуренції та якості послуг.
Вплив на міжнародну співпрацю	Активна участь у міжнародних проектах та співпраця з експертними установами інших країн.	Високий рівень стандартизації сприяє міжнародному визнанню експертиз.	Приватні експертні установи активно співпрацюють з міжнародними партнерами, впроваджуючи сучасні підходи та технології.

Джерело: розроблено автором на основі дослідження німецького¹⁰, французького законодавства¹¹, розпорядчої документації^{12,13}.

Порівняльний аналіз систем судової експертизи в Німеччині, Франції та Великобританії показав значні відмінності в організаційній структурі та підходах до проведення експертиз. Німеччина має розвинену мережу державних та приватних експертних установ, де висока якість експертиз забезпечується сертифікацією та професійною підготовкою експертів. Франція відзначається централізованою системою, де основну роль відіграє Національний інститут судової експертизи, що гарантує високий рівень контролю якості. У Великобританії переважають приватні експертні установи, що забезпечують конкурентність та високу якість послуг завдяки вимогам акредитації. Виявлені відмінності підкреслюють важливість адаптації та гармонізації національних стандартів для покращення міжнародної співпраці та забезпечення ефективного функціонування служб судової експертизи.

Українська система, незважаючи на виклики, що стоять перед нею, має свої переваги, такі як більша деталізація процедур та більш виражена роль прокуратури у судовому процесі. Однак важливо враховувати недоліки кожної системи для можливого удосконалення та вдосконалення судово-експертної діяльності в обох країнах. Федеральне законодавство Німеччини, на відміну від регіонального,

не встановлює конкретних положень щодо процесуального статусу експерта у кримінальному процесі, не деталізує процедури призначення та проведення судової експертизи, часові рамки та вимоги, які визначають обов'язковість її призначення. У кримінальному процесі Німеччини суд виступає ключовою фігурою, що несе відповідальність за докази та встановлення істини у справі, поєднуючи функції звинувачення та вирішення справи по суті. З метою досягнення зазначених цілей суд може користуватися «засобами судового доказування», до яких належать експерти. Суддя має право керувати діяльністю експерта (формулювати доручення, надавати матеріали справи, юридично інформувати експерта тощо), але не має права втручатися у професійну сферу діяльності експерта, о забезпечує його незалежність в рамках німецького кримінального процесу (Litvin *et al.*, 2021; Loza, 2023).

Порівняльний аналіз судово-експертної діяльності в Україні та Німеччині вказує на наявність як спільних, так і відмінних рис у їхніх системах. Німецька система відзначається більшою незалежністю експертів та більшою гнучкістю управління їх діяльністю з боку суду. З іншого боку, українська система має більш розподілену владу між різними органами, що може впливати на швидкість та ефек-

¹⁰ Аналіз регуляторного впливу до проекту Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про захист національного товаровиробника від субсидованого імпорту» [Analiz rehulyatornoho vplyvu do proektu Zakonu Ukrayiny «Pro vnesennya zmin do Zakonu Ukrayiny «Pro zakhyst natsional'noho tovarovyrobnyka vid subsydivanoho importu»] [Analysis of the regulatory impact on the draft Law of Ukraine “On Amendments to the Law of Ukraine “On Protection of National Commodity Producer from Subsidized Imports”], <http://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=cf27c8a4-b833-418b-9048-2b8d92138213&-title=ProektZakonuUkrainiproVnesenniaZminDoZakonuUkrainiproZakhistNatsionalnogoTovarovyrobnykaVidSubsydivanogoImportu>.

¹¹ Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про застосування спеціальних заходів щодо імпорту в Україну» [Poyasnyval'na zapyska do proektu Zakonu Ukrayiny «Pro vnesennya zmin do Zakonu Ukrayiny «Pro zastosuvannya spetsial'nykh zakhodiv shchodo importu v Ukrainu»] [Explanatory Note to the Draft Law of Ukraine “On Amendments to the Law of Ukraine “On Protection of the National Producer from Dumping Imports”], <http://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=ae06901d-23f0-4978-a69c-b9d4b75f5b2c&title=ProektZakonuUkrainiproVnesenniaZminDoZakonuUkrainiproVnesenniaZminDoZakonuUkrainiproZastosuvannyaSpetsialnikhZakhodivSchodoImportuVUkrainu>.

¹² В. Гомонай, Проблема юридичної термінології в процесі зближення законодавства України з правовою системою Європейського Союзу [V. Homonay, Problema yurydychnoyi terminolohiyi v protsesi zblyzhennya zakonodavstva Ukrayiny z pravovoyu systemoyu Yevropeys'koho Soyuzu] [V. Homonai, The Problem of Legal Terminology in the Process of Approximation of Ukrainian Legislation with the Legal System of the European Union], (in:) Інституційні та нормотворчі аспекти адаптації національних законодавств до норм та стандартів ЄС. Матеріали міжнародної конференції [Instytutsiyni ta normotvorchi aspekty adaptatsiyi natsional'nykh zakonodavstv do norm ta standartiv YES. Materialy mizhnarodnoyi konferentsiyi] [Institutional and regulatory aspects of the adaptation of national legislation to EU norms and standards. Materials of international conference], Kyiv 2009, p. 213.

¹³ В. Бесчасний, Право Європейського Союзу [V. Beschastnyy, Pravo Yevropeys'koho Soyuzu] [V. Beschastnyi, European Union Law], Kyiv, 2011, p. 366.

тивність судового процесу. Враховуючи ці особливості, подальше удосконалення судово-експертної діяльності в обох країнах може бути спрямоване на забезпечення більшої незалежності та ефективності експертів, а також оптимізацію процедур судового розслідування.

Порівнюючи судово-експертну діяльність в Україні і Франції, варто відзначити, що Франція має більш централізовану систему, де діяльність експертів контролюється централізованими органами, такими як IRCGN. Україна, натомість, має більш децентралізовану систему, залучаючи державних та приватних експертів на різних стадіях судового процесу. Реформування української системи може включати удосконалення механізмів співпраці між державними та приватними експертами, засноване на вивченні досвіду Франції та впровадженні кращих практик з метою підвищення ефективності та достовірності судових експертиз (Chumak, 2020; Aubakirov *et al.*, 2022).

Важливо окремо відзначити про існування міжнародних судово-експертних організацій. Прикладом такої організації є European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI). Вона займається стратегіями та завданнями, спрямованими на координування науково-дослідних робіт по написанню експертиз та розробку методичних рекомендацій. ENFSI забезпечує потреби країн-членів Європейського Союзу у новітніх досягненнях науки і техніки у галузі судової експертизи. Україна також є членом ENFSI (Харківський науково-дослідний інститут судових експертиз; Київський науково-дослідний інститут судових експертиз; Державний науково-дослідний центр судової експертизи Міністерства внутрішніх справ України), поряд з 70 іншими організаціями (Levchenko, 2023).

ENFSI виконує свою діяльність у відповідності зі стратегічними планами, які регулярно розробляються та затверджуються. Ці плани включають в себе визначення майбутнього мережі, загальні та ключові цілі, а також конкретні заходи, спрямовані на їх досягнення. Головною метою «Мережі судово-експертних установ в Європі» є подальше зміцнення зв'язків між її членами та самою ENFSI, активізація участі членів мережі, установлення співпраці з іншими організаціями та лабораторіями, розширення мережі та відповідність міжнародним стандартам криміналістики (Savchenko & Koropetska, 2022).

«Мережа судово-експертних установ в Європі» взаємодіє з різними міжнародними організаціями, такими як Американське товариство криміналістичних лабораторій, старші менеджери криміналістичних лабораторій Австралії та Нової Зеландії, а також здійснює співпрацю з Інтерполом, зокрема через проведення спільних симпозіумів з судових експертиз. Також планується розвивати співпрацю з різними організаціями Європейського Союзу. Згідно з планом, ENFSI підтримуватиме лабораторії, які прагнуть отримати міжнародну акредитацію та покращити якість своєї судово-експертної практики. Особлива увага буде приділятися контролю якості та надійності судових експертиз. Наукові

конференції Європейської академії судових експертів, яка є постійною структурою «Мережі судово-експертних установ в Європі», проводитимуться раз на три роки (Kachalova, 2020).

Усі члени ENFSI діють згідно з положеннями Кодексу поведінки членів мережі, спрямованого на практикуючих судових експертів. Вплив ENFSI на суспільне життя, науковий розвиток та технічний прогрес полягає в тому, що організації-виробники обладнання та інструментів для судово-медичних експертиз приводять свою продукцію у відповідність зі стандартами «Мережі судово-експертних установ в Європі», сприяючи уніфікації, сертифікації та стандартизації методів судових експертиз та підвищенню їх якості (Levchenko, 2023). Опрацьовуючи досвід міжнародної співпраці з ENFSI беручи до прикладу саме Київський науково-дослідний інститут судових експертиз (КНДІСЕ), який розпочав співпрацю з 2017 року, варто відзначити наявність 146 задач що вирішуються під час цієї взаємодії (Savchenko & Koropetska, 2022).

Українська судово-експертна, де дискутується її подальший розвиток і реформування. Дві протилежні точки зору відображають різні підходи до цього питання, кожен з яких має свої переваги та недоліки. По-перше, пропозиція V.G. Honcharenko (2011) про створення єдиної системи судово-експертних установ на основі Київського інституту судових експертиз може сприяти збільшенню координації наукових досліджень та методичної підтримки. Однак цей підхід може також призвести до централізації влади і втрати потенціалу місцевих організацій судової експертизи, а також порушити конкуренцію та інноваційності у системі.

З іншого боку, думка I.P. Krasiuk & V.S. Pechnikov (2010) про збереження ролі судових експертів МВС України відображає практичний підхід, за якого існуюча система залишається змішаною та децентралізованою. Це може забезпечити швидку реакцію на потреби регіонів, зберегти конкуренцію та сприяти інноваційності. Однак такий підхід може призвести до дублювання функцій та ресурсів у різних регіонах і стати перешкодою для стандартизації та вдосконалення процесів. Обидва підходи мають свої переваги та недоліки, і вибір між ними потребує ретельного розгляду та збалансованого підходу. Незалежно від обраного шляху, важливо забезпечити, щоб будь-які зміни в судово-експертній системі сприяли підвищенню якості та ефективності експертної роботи, а також відповідали потребам правосуддя та суспільства.

Висновки

Предметом вивчення цієї статті був сучасний стан служб судової експертизи в європейських країнах, а також порівняння цих систем з організацією судової експертизи в Україні. Метою дослідження було виявити ключові фактори, що впливають на ефективність роботи експертних служб, та порівняти їхні організаційні структури, нормативно-правову базу та результати діяльності. У ході дослідження було проведено аналіз нормативно-правових документів, внутрішніх правил та процедур роботи експертних установ у Німеччині, Франції та

Великобританії. Було проведено класифікацію даних та здійснено порівняльний аналіз законодавства, організаційних структур, функцій та результативності роботи експертних служб у цих країнах. Додатково було застосовано системний підхід для комплексного розгляду проблематики, враховуючи взаємозв'язки між різними аспектами діяльності служб судової експертизи.

Специфіка організації експертної діяльності в Німеччині включає розвинену мережу державних та приватних експертних установ, де висока якість експертиз забезпечується сертифікацією та професійною підготовкою експертів. У Франції існує централізована система, де основну роль відіграє Національний інститут судової експертизи, що гарантує суворий контроль якості. У Великобританії переважають приватні експертні установи, які забезпечують конкурентність та високу якість послуг завдяки вимогам акредитації. Порівняння з Україною показало, що в Україні також спостерігається розвиток приватних експертних установ, що підвищує конкурентність та якість експертних послуг. Водночас, на відміну від централізованих систем у Франції, в Україні система залишається децентралізованою, що може призводити до певних труднощів у стандартизації та координації діяльності.

Аналіз нормативної бази експертної діяльності в Україні показав, що законодавство передбачає можливість діяльності як державних, так і недержавних експертів, що створює умови для розвитку ринку експертних послуг. Однак існують виклики щодо забезпечення фінансування державних установ та координації між різними суб'єктами експертної діяльності. Отримані результати мають важливе значення для подальшого вивчення тематики судової експертизи, оскільки вони дозволяють краще зрозуміти особливості та проблеми організації експертної діяльності в різних країнах. Це дослідження вказує на необхідність гармонізації стандартів та процедур для підвищення ефективності міжнародного співробітництва у сфері судової експертизи.

Перспективні напрямки для подальших досліджень включають глибше вивчення впливу нових технологій на якість та швидкість проведення експертиз, а також аналіз ефективності різних моделей організації експертних служб у контексті їхньої адаптації до сучасних викликів. Важливо також дослідити механізми фінансування та координації між державними та приватними установами для забезпечення високого рівня експертних послуг.

Обмеження цього дослідження включають відсутність опублікованої статистичної інформації, використання якої допомогло б отримати більш точні результати, та обмежений доступ до деяких нормативно-правових документів та розпоряджень, що могли б розширити аналітичну базу.

Подяки

Особлива вдячність Збройним силам України за можливість розвитку національної кримінальної процесуальної доктрини в умовах російської воєнної агресії.

Конфлікт інтересів

Немає.

Список літератури:

1. Avdieieva, H. (2013). Problemy harmonizatsii zakonodavstva Ukrainy u haluzi sudovoi ekspertyzy iz zakonodavstvom krain Yevropeiskoho Soiuzu . [Issues of Harmonization of the Legislation of Ukraine in the Field of forensic Examination with the Legislation of Countries of the European Union]. *Pravova doktryna — osnova formuvannia pravovoi systemy derzhavy : mat-ly Mizhnar. nauk.-prakt. konf. / Nats. akad. prav. nauk Ukrainy. Kharkiv* URL: https://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/7223/1/Avdeeva_634.pdf [in Ukrainian]
2. Bilas, A. I. (2016). *Pravookhoronna diialnist krain YeS: porivnialno-pravove doslidzhennia* [EU Law Enforcement: Comparative Legal Research] : dys. ... kand. yuryd. nauk. Lviv [in Ukrainian]
3. Klymenko, N. I. (2016). *Pravovyi status ekspertiv v SShA, Velykobrytanii ta deiakym krainakh Pivnichnoi Yevropy* [Legal Status of Forensic Experts in the USA, Great Britain and Some Countries of Northern Europe]. *Kryminalistyka i sudova ekspertyza. Vyp. 61.* URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/krise_2016_61_64 [in Ukrainian].
4. Korotaiev, V. M. (2018). *Porivnialnyi analiz administratyvno-pravovoho rehuliuвання ekspertnokryminalistychnoho doslidzhennia v zarubiznykh krainakh* [Comparative Analysis of Administrative and Legal Regulation of Forensic Research in Foreign Countries]. *Naukovyi visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo universytetu vnutrishnikh sprav. № 1. S. 115—119.* URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdduvs_2018_1_24 [in Ukrainian].
5. Likhovitskyi, Ya. O. (2011). *Sutnist ta znachennia koordynatsii dii pravookhoronnykh orhaniv* [Essence and Importance of Coordinating Actions of Law Enforcement Agencies]. *Forum prava. № 1.* URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/FP_index.htm_2011_1_96 [in Ukrainian]
6. Independent Institute of Forensic Expertise. (n.d.). Retrieved from <https://www.nise.expert/>
7. Lopata, O. A. (2017). *Mizhnarodne spivrobitnytstvo ekspertnoi sluzhby MVS Ukrainy* [International cooperation of Expert Service of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine] : dys. ... kand. yuryd. nauk. Kyiv [in Ukrainian].
8. Lynnyk, O. V., Omelchuk, L. V. (2017). *Aktualnist vstupu Ukrainy do mizhnarodnykh sudovoekspertnykh merezh* [Relevance of Ukraine's accession to international forensic networks]. *Mizhnarodnyi yurydychnyi visnyk: aktualni problemy suchasnosti (teoriia ta praktyka). Vyp. 2—3 (6—7)* [in Ukrainian].
9. Naumenko, S. M. (2018). *Orhanizatsiini zasady vzaємодii ekspertnykh ustanov z pravookhoronnymy orhanamy* [Organizational Principles of Interaction of Forensic Science Institutions with Law Enforcement Agencies]. *Prykarpatskyi yurydychnyi visnyk. Vyp. 1 (22). T. 2* [in Ukrainian].

10. Kuzmenko O. V., Omelchuk L. V. (2023). Conducting Forensic Activities in Criminal Proceedings: International Experience. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Vol. 2, No. 79. DOI: <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2023.79.2.38>.
11. Oliynyk, O. O., Halunko, V. V., Yeshchuk, O. M. (2015). Administratyvno-pravove rehulivannia sudovoekspertnoi diialnosti [Administrative and Legal Regulation of Forensic Activity] : monohrafiia. Kherson [in Ukrainian].
12. Polianskyi, A. O. (2019). Zarubizhnyi dosvid vzaiemodii sudovo-ekspertnykh ustanov z pravookhoronnyimi orhanami [Foreign Experience of Interaction of Forensic Science Institutions with Law Enforcement Agencies]. Yevropeiski perspektyvy. № 3 [in Ukrainian].
13. Shepitko, V. Yu. (2020). Pravove rehulivannia ekspertnoi diialnosti ta tendentsii formuvannia yedynoho yevropeiskoho prostoru v haluzi sudovoi ekspertyzy [Legal Regulation of Forensic Expert Activity and Tendencies of Formation of the Single European Space in the Field of Forensic Science]. URL: https://www.hniise.gov.ua/uploads/files/publicfolder/2020_tezy_konferencii%20in%20print5.pdf [in Ukrainian].
14. Skrypnyk, M. Svitovyi dosvid u sudovo-ekspertnii diialnosti / Ekspertno-doslidna sluzhba Ukrainy [World Experience in Forensic Science Activities/ Ukraine Office of Forensic Science (UOFS LLC)] : sait. URL: <https://ua-expert.com.ua/news/svitoviy-dosvid-u-sudovo-ekspertniy-diyalnosti> [in Ukrainian].
15. Trofimova, L. V. (2005). Orhanizatsiino-pravove zabezpechennia diialnosti yurydychnykh pidrozdiliv orhaniv derzhavnoi podatkovoi sluzhby Ukrainy : dys. ... kand. yuryd. nauk. Irpin [in Ukrainian].
16. Yarmak, O. M. (2006). Poniattia, sutnist vzaiemodii ta yii rol u rozvytku sotsialnoi systemy [Concept of Interaction Essence and its Role in Development of the Social System]. Pravo i bezpeka. № 5 [in Ukrainian].
17. Yatsenko, I. I. (2020). Sudova ekspertyza yak ob'ekt administratyvno-pravovoho rehulivannia mizhnarodnoho spivrobotnytstva [Forensic Science as an Object of Administrative and Legal Regulation of International Cooperation.]. Pravo i bezpeka. № 3 (78) [in Ukrainian].
18. Register of certified forensic experts of the Ministry of Justice of Ukraine. (n.d.). Retrieved from <https://rase.minjust.gov.ua/>.
19. Yukhno, O. O. (2005). Diialnist transportnoi militsii shchodo poperedzhennia kradizhok pryvatnoho maina hromadian na pasazhyrskomu zaliznychnomu transporti : dys. ... kand. yuryd. nauk. Kharkiv [in Ukrainian].
20. Yuodkaite-Hranskiene, H. (2017). Korotka prezentatsiia sudovo-ekspertnoi naukovoii systemy Lytvy [Brief Presentation of the Forensic Scientific System of Lithuania]. Arotskerivski chytannia : zb. mat-liv mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviach. 90-rich. vid dnia narodzh. vydat. vchen.-kryminalista, d-ra yuryd. nauk, prof. L. Yu. Arotskera (Poltava, 25.05.2017). Kharkiv [in Ukrainian].
21. Zabroda, D. H. (2005). Vzaiemodiia subiektiv borotby z koruptsiieiu (administratyvno-pravovyi aspekt) [Interaction of Anti-Corruption Actors (Administrative and Legal Aspect)] : dys. ... kand. yuryd. nauk. Kyiv [in Ukrainian].
22. Zavydniak, I. O. (2019). Pozytyvnyi dosvid rozvynenykh krain yevropeiskoho soiuzu u vykorystanni spetsialnykh znan pid chas rozsliduvannia zlochyniv u sferi hospodarskoi diialnosti [Positive Experience of Developed Countries of the European Union in the Use of Specific Expertise in the Investigation of Crimes in the Field of Economic Activity]. Teoriia ta praktyka sudovoekspertnoi diialnosti : mat-ly VIII Mizhvidom. konf. (Kyiv, 27.11.2019). Kyiv [in Ukrainian].

MEDICAL SCIENCES

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF RESTORATION OF DAMAGED TEETH USING MODERN METHODS

Safaraliyev F.

Doctor of Philosophy in Medicine Associate Professor

Rustamov E.

Doctor of Philosophy in Medicine, Assistant

Arkhmammadova G.

Department of Orthopedic Dentistry, Assistant

Azerbaijan Medical University,

Baku, Azerbaijan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768688>

To date, a large number of intracanal and parapulpal pin systems have been developed that serve as support in orthopedic structures [2, 5]. The use of pins is clinically justified both in the area of chewing teeth, when the coronal part of the tooth is destroyed by 2/3 or more, and in the frontal region, where there are morphological and functional prerequisites associated with a limited volume of the hard substance of the tooth and significant bending loads. However, the use of these structures is associated with the risk of numerous complications. Intracanal metal pins easily corrode and cause oblique and longitudinal fractures of tooth roots that cannot be further restored. Parapulpal pins lead to cracks in the hard tissues of the tooth and also pose a danger to the pulp [8]. Periapical changes are more often observed in teeth restored with post structures than in endodontically treated teeth without supporting elements. The presence of a rigid rod in the root of the tooth leads to a redistribution of stresses that arise during chewing loads in the root-periodontium-alveolar wall system, with their increase in the apical part of the root. This fact is confirmed by modern studies using the finite element method [4]. To eliminate these shortcomings, silanized, elastic fiberglass pins, such as LuxaPost (DMG, Germany), are currently being developed, making it possible to create a single complex from the residual substrate, Corecomposite, which simultaneously serves as a material for fixation and the pin itself. At the same time, the improvement of direct restoration technologies, when the level of adhesion of modern filling materials has reached 50 MPa or more, i.e. the level of forces connecting healthy dentin and enamel, makes it possible to restore damaged teeth without pins [7]. The range of tools used is constantly expanding. The first step in this direction is the division of composites into posterior and anterior, which differ in their properties. In the last decade, Core-composites have appeared that make it possible to restore a tooth stump after endodontic treatment, with a significant amount of loss of hard substance. In pinless restoration, the composite is introduced into the orifices of the root canal to a depth of 3-4 mm. If we take into account the possible height of the residual walls, then the question arises about the quality of curing of the photopolymerizing components of adhesive systems and replacement materials in this area. One of the possible ways to solve this problem, proposed by manufacturers, is to use a dual-curing mechanism and introduce an additional activator. An

example is the LuxaBond adhesive system (DMG, Germany), which makes it possible to guarantee high-quality polymerization regardless of the thickness of the composite layer, the distance from the light source to the surface to be cured, and the intensity of the light flux. The purpose of this study was to compare different methods of adhesive reconstruction of decayed teeth.

The subjects of the study were 40 extracted non-carious human molars in a 0.5% chloramine-T solution at 4°C, which were used for a month after extraction. On the extracted teeth, the cusps were sawed off until the dentin surface was exposed without enamel residues in the fissure area. Using a grinding disc with a constant supply of water, the crown was brought to a diameter of 8.5-9 mm. In this way, the situation of restoring a tooth stump without residual walls was simulated, respectively, without the influence of the cavity configuration factor - the C-factor. The second restoration option was the preparation of cavities of the 1st class according to Black (4x4 mm). The samples were divided into 12 groups of 2-3 teeth each. The filling materials used were Filtek Z 250 (3M Espe), Ecusit (DMG), LuxaCore Z (DMG) in combination with one-component adhesive systems Adper Single Bond (3M Espe), Teco (DMG) and a multi-component adhesive system LuxaBond (DMG). Photopolymerization of all light-curing materials was carried out with a halogen lamp (Translux CL, Heraeus Kulzer, Dormagen). Curing of each increment was carried out by direct illumination of the composite surface for 40 s. Etchant gel (3M Espe) was used for acid etching. The dentin surface was etched for 15 s. The adhesion between the composite and the dentin surface was tested using micro tensile testing (μ TBS). 24 hours after core reconstruction, the teeth were sawed with a water-cooled diamond saw (Isomet®, Buehler, Lake Bluff, USA) into 4-5 sections with a thickness of 0.5-0.7 mm. The sections were sawn in the direction of the longitudinal axis of the tooth. Thus, the resulting samples had the shape of sticks consisting of dentin and composite. The tensile strength between dentin and composite was measured using a universal testing machine (Zwicki—Modell Z/2.5 Ulm, Germany) with a feed speed of 1 mm/min [6]. The surface topography of specimens subjected to microtensile testing and selected for microscopic examination was examined using a scanning electron microscope (SEM; Leitz® ISI 50, Akashi, Tokyo, Japan and Tiffmess®—Software V1.9, Universität

Erlangen). The samples were dehydrated and gold-plated using a special device (Balzers® SCD 40, Balzers, Liechtenstein). Statistical processing of the material was carried out using the Kolmogorov-Smirnov test and one-way analysis of variance. Multigroup comparisons were made using the Games-Howell test. Student's *t* test was used to assess differences between the two groups. Differences were accepted as statistically significant at $p \leq 0.05$. Preparation of samples for the restoration of a tooth stump using various techniques for applying filling material. The application of the composite was carried out in various ways (Table 1). In class 1 cavities, the composite was applied both in one portion (Bulk technique) and in three horizontal layers. In the remaining groups, restoration was carried out by simulating the clinical situation in the complete absence of the crown part of the tooth, i.e., without the influence of the cavity configuration factor. To improve adhesion, the application of filling material using a modified technique was used: the first portion of the composite was applied to $\frac{1}{4}$ of the surface of the dentin area with a layer thickness of 1.5 mm. After light curing of the first increment, the second portion of the composite was applied to the second quarter of the surface, followed by photopolymerization. The third and fourth portions of the composite were applied and cured in a similar manner. The possibility of improving the adhesion of the replacement material by applying a thin layer of flowable composite, the so-called lining technique, was also investigated. Results and discussion Pinless restoration methods make it possible to achieve high levels of adhesion of replacement materials to the hard tissues of the tooth. However, adhesive forces vary significantly depending on both the material and adhesive agent used, and the technique of applying the composite. The range of adhesion indicators is from 9 to 60 MPa (Table 2). In groups restored under the influence of the cavity configuration factor, when polymerization stress has a maximum destructive effect on the joint zone, the highest results were obtained using the Teco adhesive system and Ecusit restoration material

The bond zone when using LuxaBond and Ecusit turned out to be the least stable. Adhesion indicators did not exceed 9.86 MPa, 81% of samples did not pass the tensile test. The modern Core-composite, when applied in one portion, demonstrated low adhesion rates (9.4 MPa) with 71% of lost samples. The automatic mixing system of LuxaCore Z allows you to sequentially add 3 portions of the composite with intermediate illumination without changing the cannula. At the same time, the solidity of the restoration, just like with conventional composites, is guaranteed by a layer oxidized with oxygen. Crushing the composite into 3 portions made it possible to increase the adhesion forces with hard tooth tissues by 2.7 times. In the absence of the influence of the C-factor, when the situation of building up a stump with virtually no residual composite walls is simulated, the application technique is also of great importance for the quality of restoration and adhesion strength. In these conditions, the use of the Bulk technique is possible. The adhesion of Corecomposite to the leveled dentin surface increases to 48.14 MPa. A modified technique for adding a composite makes it possible to minimize the negative impact of polymerization

stress, which occurs both in a closed cavity and on a flat surface of hard tissues [1]. It is based on the following principles: • the determining factor is not the thickness of the applied layer, but the surface area on which the composite is applied; • for subsequent portions, it is necessary that the contact area with the already cured portion of the composite be minimal and, if possible, this contact should be avoided. When using a combination of the LuxaBond-Ecusit and Adper Single Bond-Filtek Z 250 systems, the adhesion forces increase by 4.7 and 1.8 times, respectively, compared to class 1 cavities. At the same time, the use of the 5th generation Teco adhesive in the absence of C-factor revealed a 2-fold decrease in adhesion.

The addition of a flowable composite can be considered as creating a “shock absorber” of polymerization stress [3]. Application and curing of a thin layer of flowable composite directly after the lining agent allowed for increased adhesion forces only when LuxaBond was used in combination with Ecusit composite. Individual samples that underwent tensile testing in a testing machine were subjected to electron microscopic examination. In the overview image of the dentinal part of the sample when LuxaBond and LuxaCore Z were used, the remains of the composite are clearly visible in the upper left sector, which indicates a combined cohesive-adhesive type of fracture. This illustrates the high stability of the joint zone, confirmed by the micro tensile test results. Dentin surface when using the LuxaBond adhesive system

and the Core composite remains covered with a hybrid layer almost throughout. Only minor areas of free surface are detected. At higher resolution, closed lumens of the dentinal tubules are observed. Teco's fifth generation adhesive system also demonstrated fairly complete dentin hybridization. Only in the deep areas of the cavity were surface fragments identified where, apparently, the adhesive mediator was insufficiently polymerized and, during the tensile test, partial release of polymer strands from the lumens of the dentinal tubules occurred. Thus, pinless restoration with adhesively fixed replacement materials can be considered an effective method for restoring damaged teeth. However, the negative point is the high sensitivity of the joint zone to the damaging effects of polymerization shrinkage of the composite. It should be noted that modern Core materials have shown high efficiency both in terms of material adhesion and in terms of subsequent processing of the stump. For example, LuxaCore Z has similar mechanical properties to dentin. This avoids the phenomenon typical of conventional composites, such as immersion of a rotating bur into the material during grinding, which leads to the removal of more composite than the hard substance of the tooth. At the same time, the color and transparency of the material differ from dentin and enamel, facilitating the formation of a ledge within hard tissues. Adhesive mediators generally seal the bonding zone well; only in the deepest areas was the polymer resin not fully cured. The inclusion of a dual curing mechanism when using an additional activator in the LuxaBond bonding system allows you to avoid this negative phenomenon.

References:

1. Nikolaenko S.A. K voprosu vosstanovlenija razrushennyh zubov //Panorama ortopedicheskoy stomatologii. — 2003. — № 2.— S.12—14.
2. Burke J., Shaglouf A.G., Combe E.C., Wilson N.H. Fracture resistance of five pin—retained core build—up materials on teeth with and without extracoronal preparation //Oper Dent. — 2000. — V.25,№ 5. — P.388—394.
3. de Gee et Cees A.J., Kleverlaan J. Usadka i usadochnyj stress pri polimerizacii kompozitnyh materialov //Institut stomatologii. — 2008. — № 4(5). — S.12.
4. Matsuo S., Watari F., Ohata N. Fabrication of a functionally graded dental composite resin post and core by laser lithography and finite element analysis of its stress relaxation effect on tooth root //Dent Mater. — 2001. — V.20,№ 4. — P.257—274.
5. Muhlbauer J.A., Dunn W.J., Roberts H.W., Murchison D.F. The effect of resin composite pins on the retention of class IV restorations //Oper. Dent. — 2002. — V.27,№ 3. — P.284—288.
6. Sano H., Shono T., Sonoda H., Takatsu T., Ciucchi B., Carvalho R., Pashley D.H. Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength — evaluation of micro—tensile bond test //Dent Mater. — 1994. — V.10. — P.236—240.
7. Urabe I., Nakajima S., Sano H., Tagami J. Physical properties of the dentin-enamel junction region //Am. J. Dent. — 2000. — V.13,№ 3. — P.129—135.
8. Wassell R.W., Smart E.R., St.-George G. Crowns and other extra—coronal restorations: cores for teeth with vital pulps //Br. Dent. J. — 2002. — V.192,№ 9. — P.505—509.

ROTEVIRUS INFECTION IN CHILDREN

Makhmudov I.
Hasanguliyeva G.
Aliyeva U.
Mustafaeva S.
Majidova H.

I Department of Children's Diseases of the Azerbaijan Medical University
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768796>

Abstract

Rotavirus infection (RVI) considered one of the most common infectious diseases of the gastrointestinal tract in children, is an acute infectious disease with high contagiousness, characterized mainly by damage to the gastrointestinal tract (GIT) in the form of gastroenteritis, accompanied by the development of symptoms of diarrhea, vomiting, dehydration and symptoms of general intoxication, as well as respiratory (catarrhal) syndrome in the initial period of the disease. Rotavirus infection (RVI) is considered one of the most common infectious diseases of the gastrointestinal tract in children. This disease, caused by rotaviruses and having the code A08.0 in the International Statistical Classification of Diseases (ICD-10) ("Rotavirus enteritis"), occurs mainly in children under 5 years of age, which is explained by the fact that their hygiene habits have not yet been formed and they have low immunity. Vomiting, diarrhea and high temperature, the main symptoms of the disease, lead to pathological loss of water and salts from the body in a short time, in other words, to dehydration of the body, which is considered more dangerous, which can lead to the development of various complications and even death. In 45-50% of cases, RVI can be found with other pathogens, such as norovirus, astrovirus, and in rare cases- as a mixed infection (rotavirus + salmonellosis). As mentioned above, rotavirus infection (RVI) remains one of the main causes of gastroenteritis in children under 5 years of age. Thus, more than 100 million acute intestinal infections (AII) associated with RVI are registered annually in the world. Due to the mild form of the disease in most patients and the elimination of symptoms at home, the etiology of the disease sometimes remains unclear. However, despite the latest advances in medicine, 600,000 or more deaths from RVI are registered annually [1,2]. Such a high mortality rate in RVI, especially mixed infections, is due not only to acute dehydration, but also pneumonia, meningitis, myocarditis, etc. This may be associated with extraintestinal complications. [2, 3]. According to some data, up to 10% of examined patients have signs of systemic damage to the pancreas, kidneys, liver, central nervous system, heart, lungs and blood vessels in RVI [1, 2, 5]. It is clear that the frequency of such complications may vary depending on the strain of rotavirus, the characteristics of the immune system and the adequacy of therapy.

Keywords: children, rotavirus infection, mixed infection, hepatomegaly, kidney damage, myocarditis.

Introduction: to study the complications that may arise with rotavirus and combined rotavirus-salmonella infections in children.

Material and methods. The study involved 52 children aged 1 month to 10 years. The examination assessed the frequency and nature of complications, mainly in the abdominal cavity and urinary system, in 32 patients with rotavirus infection and 20 patients with combined rotavirus-salmonella infection. Etiological diagnosis of the disease was performed using enzyme immunoassay (EI) and polymerase chain reaction (PCR). The majority of patients, 65% (34 children), were children under 1 year of age. Moderate RVI was detected in 42 patients (80.8%), and severe RVI in 2 patients (3.8%). The disease itself in 31 (59.6%) patients was gastroenteritis; 24 (46.2%) children had grade I-II ecchymosis; In 2 (3.9%) patients, the main symptoms were grade III ecchymosis. In addition to clinical observations, all patients underwent general blood and urine tests, ultrasound and ECG, as well as additional laboratory tests to clarify the nature of complications. Thus, in addition to determining the level of activity of liver enzymes, such as alanine transferase (ALT) and aspartate transferase (AST), ultrasound can be used to assess the functional state of the liver, spleen, pancreas and bile ducts, as well as kidneys and urinary tract, and the echographic characteristics of the paren-

chyma were assessed. During examination of the cardiovascular system, symptoms of myocardial damage were recorded in 12 (23.1%) patients. All patients with rotavirus infection were prescribed basic therapy according to the rules of the modern protocol [12,13]. Statistical processing of the obtained results was carried out and differences expressed by $p < 0.05$ were considered significant.

Results. During our examination, the majority of patients with RVI revealed an increase in the echographic sizes of the liver and spleen, as well as mild reactive changes in the parenchyma. It was found that hepatosplenomegaly was observed more often than hepatosplenomegaly in RVI (12 (37.5%) versus 18 (56.3%), respectively), the leading organs of the hepatobiliary system in combined rotavirus-salmonella infection 13 (65%) patients with echographic damage are characterized by hepatosplenomegaly $p < 0.01$. In patients with both RVI and its combined forms, there are clear signs of damage to the pancreas and bile ducts (an increase in the echographic sizes of the pancreas and bile in the gallbladder compared to that). stasis), various bends/deformations of the gallbladder are recorded. If in the majority of patients (34.4%) the echographic signs of kidney damage against the background of RVI were accompanied by such changes as moderate thickening of the vascular wall (clearly noticeable in $2.1 \pm 3.1\%$ of patients), then the laboratory signs of acute

renal failure were only severe form was registered in 1 (1.9%) patient under 1 year of age, who had progressive RVI. The frequency of kidney damage in combined rotavirus-salmonella infection does not exceed $6.2 \pm 3.7\%$. The echographic signs of damage to the urinary system are limited to minimal changes. In these patients, iron deficiency anemia was determined in 6 (18.8%) patients. As a possible option, it was estimated that pneumonia registered in 3 (9.4%) patients was associated with other infectious agents, since it developed before RVI infection. Meningeal and focal neurological symptoms were not registered in any of the examined children with RVI. Among the clinical symptoms from the cardiovascular system against the background of RVI, systolic murmur was detected for the first time in 12 (31.2%) patients, muffled heart sounds in 3 (9.4%) patients, tachycardia of the heart rhythm in 2 (6.3%) patients. Bradycardia-type disorders were recorded. Changes detected in the ECG and ExoQG were regarded as deviations corresponding to possible infectious myocarditis. Biochemical blood tests revealed high activity of liver enzymes (ALT, AST), as well as the De Ritis coefficient (AST/ALT). in relation to the comparison group ($p=0.0001$). Although such a high frequency of complications from the hepatobiliary and urinary systems in RVI is probably associated with the characteristics of the rotavirus strains circulating in the blood, the immune response to other concomitant diseases modulated by previous therapy, as well as genetic factors, ecology, and maternal health. it is expected that his condition and bad habits are of no less importance in this matter.

Conclusion. The examination revealed mild hepatomegaly in about half of the patients and reactive kidney changes in about 1/3 of patients with RVI. Combined rotavirus-salmonella infection in most patients is accompanied by hepatosplenomegaly and damage to the organs of the hepatobiliary zone. During our study, pneumonia was diagnosed in 9.4% of patients with RVI, iron deficiency anemia - in 18.8%. Clinical, laboratory and echocardiographic signs of myocardial damage corresponding to acute infectious myocarditis are found in almost all patients with severe RVI.

References:

1. Mayansky N.A., Mayansky A.N., Kulichenko T.V. Rotavirus infection: epidemiology, pathology, vaccination. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences. 2015; 1: 47-55// Маянский Н.А., Маянский А.Н., Куличенко Т.В. Ротавирусная инфекция: эпидемиология, патология, вакцинопрофилактика. Вестник РАМН. 2015; 1: 47-55.
2. Mazankova, L.N. Rotavirus infection in children at the present stage: clinical presentation, diagnostics, treatment /L.N. Mazankova, N.O. Ilyina // Issues of practical pediatrics.- 2010.- V.5. - No. 6. - P. 43-49.// Мазанкова, Л. Н. Ротавирусная инфекция у детей на современном этапе: клиника, диагностика, лечение / Л. Н. Мазанкова, Н. О. Ильина // Вопросы практической педиатрии. – 2010. – Т. 5. – № 6. – С. 43-49.
3. Ruzhentsova, T. A. Complications of rotavirus infection in children / T. A. Ruzhentsova, A. A. Ploskireva, A. V. Gorelov // Pediatrics. Journal im. G. N. Speransky. - 2016. - Vol. 95. - No. 2. - Pp. 38-43.// Руженцова, Т. А. Осложнения ротавирусной инфекции у детей / Т.А. Руженцова, А.А. Плоскирева, А.В. Горелов // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2016. – Т. 95. – № 2. – С. 38-43.
4. Gomez-Rial et al Rotavirus infection beyond the gut Infection and Drug Resistance 2019;12: 55-64
5. Rivero-Calle I, Gómez-Rial J, Martinon-Torres F. Systemic features of rotavirus infection. J Infect. 2016; 72 Suppl: S98-S105.
6. Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Infectious Diarrhea. 2017; Clin Infect Dis. 2017 Nov 29;65(12):e45-e80. doi: 10.1093/cid/cix669.
7. Mazankova, L. N. Diagnosis and treatment of rotavirus infection in young children / Mazankova L. N., Gorbunov S. G. // Pharmateka - 2017. - No. 4 (337). - P. 24-28// Мазанкова, Л. Н. Диагностика и лечение ротавирусной инфекции у детей раннего возраста/ Мазанкова Л.Н., Горбунов С.Г. // Фарматека – 2017. – №4 (337). – С. 24-28
8. Iro MA, Sell T, Brown N, Maitland K. Rapid intravenous rehydration of children with acute gastroenteritis and dehydration: a systematic review and meta-analysis. BMC Pediatr. 2018 Feb 9;18(1):44. doi: 10.1186/s12887-018-1006-1.
9. Tkhakushinova N.Kh., Soboleva N.G. Current Possibilities of Effective Treatment of Rotavirus Infection in Young Children. Pediatrics. 2012. 91 (1): 63-67.// Тхакушинова Н.Х., Соболева Н.Г. Современные возможности эффективного лечения ротавирусной инфекции у детей раннего возраста Педиатрия. 2012. 91 (1): 63-67.
10. Grech V, Calvagna V, Falzon A, Mifsud A. Fatal, rotavirus-associated myocarditis and pneumonitis in a 2-year-old boy. Ann. Trop. Paediatr. 2001; 21: 147–148.
11. Kobayashi S, Negishi Y, Ando N, Ito T, Nakano M, Togari H, Wakuda M, Taniguchi K. Two patients with acute rotavirus encephalitis associated with cerebellar signs and symptoms. Eur. J. Pediatr. 2010; 169: 1287–1291.

PEDAGOGICAL SCIENCES

FORMATION OF A HEALTHY LIFESTYLE BY MEANS PHYSICAL CULTURE

Salmanov V.

Nakhchivan State University,

Faculty of Pedagogy, Department of Pre-Consript Training of Youth and Civil Defense, Nakhchivan, Azerbaijan

1 ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8881-9741>

Salmanova K.

Nakhchivan State University, Faculty of International Relations and Law,

Department of Philosophy and Social Work, Nakhchivan, Azerbaijan

1 ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0758-8027>

ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Салманов В.К.

Нахчыванский государственный университет,

Педагогический факультет, кафедра допризывной подготовки молодежи и гражданской обороны,

Нахчыван, Азербайджан

1 ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8881-9741>

Салманова К.М.

Нахчыванский государственный университет, факультет международных отношений и права,

Кафедра философии и социальной работы, Нахчыван, Азербайджан

1 ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0758-8027>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768866>

Abstract

It is impossible to imagine a healthy lifestyle (HS) without physical education and sports. Taking care of the health of the population of any country in the world is undoubtedly the main task of its government. Modern living conditions place increasing demands on the health and intellectual abilities of young people. In order for a person to feel happy and fulfilled, useful for society, he needs good health and high physical development. The main indicator of a person's external and internal physical level is his activity, more precisely, his social function.

A healthy lifestyle covers all areas of human life: emotional, spiritual and physical. Sports and physical activity are the main components of a healthy lifestyle, they not only meet people's needs for physical activity, but also help improve people's psycho-emotional state and mental activity, which ultimately has a beneficial effect on life expectancy, activates it; and full.

The basis of a healthy lifestyle is to follow a diet and a rational, balanced diet; sleep schedule and proper sleep; constant physical activity and regular exercise. Only with a healthy lifestyle can a person enjoy life, its beauty, and the richness of various events. Thanks to a healthy lifestyle, everyone can stay active, strong, cheerful and reasonably healthy for many years.

Аннотация

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) немислим без физкультуры и спорта. А забота о здоровье населения любого государства мира, бесспорно, является первостепенной задачей его правительства. Современные условия жизни предъявляют повышенные требования к здоровью и интеллектуальным возможностям молодежи. Для того чтобы личность чувствовала себя счастливой и полноценной, полезной для общества, ей необходимо полноценное здоровье и высокий уровень физического развития. Главный показатель внешнего и внутреннего физического уровня человека – его деятельность, точнее сказать, общественная функция.

Здоровый образ жизни включает в себя все сферы жизнедеятельности человека: и эмоциональную, и духовную и физическую. Спорт и физическая активность являются ключевыми компонентами ЗОЖ, они не только удовлетворяют потребности людей в двигательной активности, но и способствуют улучшению психоэмоционального состояния, умственной деятельности людей, что в конечном итоге благотворно влияет на продолжительность жизни, делая ее активной и полноценной.

Основа здорового образа жизни – это соблюдение режима питания и рациональное сбалансированное питание; режим сна и полноценный сон; постоянная физическая активность и проведение регулярных занятий спортом. Только при здоровом образе жизни, человек способен наслаждаться жизнью, ее красотой и насыщенностью различных событий. Благодаря здоровому образу жизни каждый сможет оставаться активным, бодрым, жизнерадостным и довольно хорошим состоянием здоровья на долгие годы.

Keywords: person, health, sports, healthy lifestyle, physical education.

Ключевые слова: человек, здоровье, спорт, здоровый образ жизни, физическое воспитание.

«Здоровье – не все, но все без здоровья – ничто» (Сократ).

Во всех цивилизованных странах главным богатством человека считается его здоровье. Степень защищенности здоровья подрастающего поколения – главный индикатор развития цивилизованного общества, социальной направленности государственной политики. Состояние здоровья детей и подростков является важнейшим показателем здоровья нации, одной из характеристик социально-экономического, нравственного, научного и культурного развития общества.

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) «здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов». Только здоровый человек, обладая хорошим самочувствием, оптимизмом, психологической устойчивостью, высокой умственной и физической работоспособностью, способен активно жить, преодолевать профессиональные и бытовые трудности, добиваться успеха в современном динамичном мире.

По мнению И.И. Брехмана здоровье – это не отсутствие болезней, а физическая, социальная и психологическая гармония человека, доброжелательные отношения с другими людьми, с природой и самим собой. Он пишет, что —здоровье человека – это способность сохранять соответствующую возрасту устойчивость в условиях резких изменений количественных и качественных параметров триединого источника сенсорной, вербальной и структурной информации (5).

Здоровый образ жизни без занятий физической культурой представить невозможно. Формирование здорового образа жизни средствами физической культуры неотъемлемая часть воспитания у молодых людей ведения правильного образа жизни. Именно регулярные занятия физической культурой формируют правильное отношение к своему телу, способствуют активности в различных областях жизнедеятельности человека

Здоровый образ жизни – это составная и неотъемлемая часть времяпровождения человека. Он играет важную роль в процессе воспитания и вообще гармоничном развитии членов общества. Здоровый образ жизни – прежде всего трудовой. Именно в труде, т.е. творческой, созидательной деятельности воплощается всё самоценное, что только есть в человеке: его знания, умения, мастерство.

Безусловно, здоровый образ жизни (ЗОЖ) предусматривает не только физическую активность человека. Он включает в себя многие аспекты: • принципы правильного питания; • отсутствие вредных привычек; • основы личной гигиены; • закаливание организма; • соблюдение режима труда и отдыха; • культуру психоэмоционального поведения; • психосексуальную и половую культуру; • оптимальную двигательную активность (3)

Как выше высказано что, одна из важнейших ценностей человека – его личное здоровье и жизнь.

Во все времена проблема здоровья человека в числе первоочередных и жизненно важных привлекает внимание многих ученых и специалистов. Исследователями установлено, что здоровье человека более чем на 50%, согласно разным источникам, зависит от его образа жизни, от поведения в отношении собственного здоровья. В связи с этим особо хотелось бы отметить, что отсутствие личностного отношения человека к здоровью, несформированность мотивации его сохранения и развития, в конечном счёте, неизбежно сказывается на дальнейшем снижении уровня их здоровья.

Физкультура и спорт – это мощное движение, которое хорошо развито и представлено на всех континентах, в странах с различным уровнем жизни, культурными и религиозными традициями. В этом движении в мировом масштабе принимают деятельное участие такие крупнейшие субъекты международного сотрудничества, как Совет Европы, ЮНЕСКО, МОК и другие авторитетные международные организации. Поддержка и внимание к этому движению выражается также в общественной пропаганде, общественном мнении, а также в государственном спортивном законодательстве и инвестициях.

Итак, что же такое «физическая культура»? Её современные учёные прежде всего традиционно рассматривают как более широкое по объёму понятие, по сравнению со «спортом». Можно сказать и так: массовый спорт – это один из структурных компонентов физической культуры. Последнее интерпретируем как особую, но абсолютно самостоятельную культурную область, исторически возникшую и далее одновременно развивающуюся с культурой общечеловеческой как её органическая часть. Физическая культура и социальные отношения в неразрывном единстве оказывают влияние на тело человека. Из вышесказанного можно вывести заключение, что из иных культурных областей – физическая интегрирует в личности как природное, так и социо-культурное начала. Связующим звеном между организмом человека и социо-культурной средой является именно личность, обладающая не только биологическими, но и социальными качествами.

Теперь, выяснив суть данного предмета (преобразуемое физической культурой тело, и характер этих преобразований, то есть достижение телесности), следует акцентировать внимание на том, что на телесность нельзя смотреть вне связи с духовностью. В качестве духовной культуры выступают те явления, которые связаны с сознанием, с интеллектуальной, а также с эмоционально-психологической деятельностью человека. О существовании личности мы говорим при условии наличия разума, сознания, и именно спортивная личность выступает в качестве важного интегративного звена между телесностью и духовностью. Другими словами, неверно рассматривать возможности воздействия культуры физической на личность только с точки зрения воспроизводства его физических ресурсов. Не менее важно учитывать также факторы влияния

культуры физической на духовное и нравственное развитие личности. Это проявляется в том, что лица, занимающиеся физической культурой, как правило, более разнообразно организуют и проводят свободное время, занимаются самосовершенствованием.

Физическая культура современного человека формируется, с одной стороны, в зависимости от того, какие требования к развитию его психофизических особенностей предъявляет общество. А это, как мы понимаем, очень тесно связано с уровнем социальных достижений, особенностей экономической системы, промышленности, науки, образования, культурных традиций. С другой стороны, каждый человек избирательно приобщается к ценностям культуры физической, исходя из своих потребностей и интересов, что приводит людей к собственной системе отношений в сфере физической культуры и специфической системе вовлеченности в физкультурно-спортивную деятельность.

Ценность массового спорта в наше время ещё и в том, что он является спутником здоровья. Для того чтобы личность чувствовала себя счастливой и полноценной, полезной для общества, ей необходимо полноценное здоровье и высокий уровень физического развития. Главный показатель внешнего и внутреннего физического уровня человека – его деятельность, точнее сказать, общественная функция. Как мы знаем, в современных условиях самая большая опасность для физического здоровья людей – это нервное перенапряжение и стрессы. Они преследуют человека чуть ли не повсеместно. Отсюда и различные болезни, которые в большинстве своём порождаются в результате отрицательных эмоций. Стоит острая и болезненная для всего прогрессивного человечества задача: личность для восстановления физического здоровья должна научиться использовать запасы нравственной внутренней энергии. Решение это судьбоносной проблемы в принципе находится в руках человека. Это аксиоматично, но она диктует различные пути её решения, претворения в практику жизни. В настоящий момент одной из важных задач, в особенности стоящих перед молодым поколением в деле общего воспитания, – это достижение всестороннего развития личности. Человек с высоким физическим уровнем здоровый телесно крепкий и сильный. Такой человек считается всесторонне развитой личностью.

Следует подчеркнуть, что в XXI столетии потребность в физической активности, по сравнению с XX веком, значительно возросла. Цивилизация, рост научно-технического прогресса, массовая компьютеризация в школах и вузах, с одной стороны, несут нашему обществу неисчислимы блага. Это: механизация и автоматизация различных трудовых процессов, совершенство быта, помощь школьникам и студентам в учёбе, наконец, транспорт как средство быстрого передвижения и освобождения от физических усилий. Всё это, бесспорно, позитивные аспекты общего цивилизационного процесса, так как налицо факторы, с одной стороны, облегчающие нашу жизнь. С другой сто-

роны, для школьников-подростков это ещё дополнительно и выход на уровень интерактивного обучения с помощью компьютеров и т.п. Физическая активность, является стимулятором работы всех систем организма. При недостатке движения, человеческое тело дряхлеет и заболевает. Наши наблюдения подтверждают, что современное общество ведёт сидячий образ жизни. Физическая активность увеличивает интенсивность обмена веществ, улучшает кровообращение, работу мозга, легких и сердца. В тренированном теле быстрее и легче проходят восстановительные процессы. Кроме того, физическая активность стимулирует выработку мозгом эндорфинов – гормонов радости и счастья – у человека улучшается память, повышается умственная и творческая работоспособность, поднимается настроение.

Канадский культуролог Г. Маклуэн, который считал, что «обучение школьников и студентов основам физкультуры и спорта на рубеже двух веков сформировалось в виде интенсивного тиражирования такой продукции, как книгопечатание, радио, телевидение, аудио и видео-аппаратура, с помощью Интернета и компьютерной техники, а также шоу-индустрии. По его концепции, «эра электронной информации радикально меняет как среду обитания человека, так и его самого. Новые средства массовой информации и телекоммуникации уничтожают на планете пространство и время, устраняют все национальные границы, связывая в единую сеть самые отдалённые уголки, воссоздают целостность духовной регуляции, при этом уничтожая главный постулат здорового образа жизни – движение» (2)

Не только в психологическом или трудовом воспитании молодого поколения особая роль принадлежит спорту и физической подготовке. И это, между прочим, находит в наши дни своё чёткое подтверждение и в мировой практике. Физическое воспитание – это цельная, большая и разветвлённая система в укреплении организма и развивающая нравственный, волевые качества людей всех возрастов без исключения. В то же время эта система помогает развивать и умственные способности личности. Здоровье – это в том числе важное условие для успешной умственной деятельности. Оно стимулирует работу мозга, сводит на нет усталость, восстанавливает трудовую деятельность.

Заблаговременно хочется отметить, что практически у всех народов мира, конечно же, были очень похожие виды спорта. Но у Азербайджана история, пожалуй, ещё более древняя. Точнее сказать, этот вид спорта – национальные формы борьбы в своём развитии уходят корнями в глубокое прошлое.

Дотошные исследователи феномена массового спорта попытались уточнить, что основное влияние на развитие общества и целый ряд изобретений в данном направлении приходится именно на каменный век. Среди этих изобретений – первые луки и стрелы, служащие ярким доказательством древнего вида восточных состязаний. Оказывается, ещё две тысячи лет до н.э. в Азербайджане использовали бронзовые инструменты. Это была небезызвестная эпоха бронзового века. Далее, теории массовых

видов восточного спорта, точнее, разного рода единоборств на территории Азербайджана наблюдают разные физические упражнения и танцы на многочисленных картинах. Ярким примером могут служить наскальные изображения в Гобустане и некоторых других местах. Как мы знаем, в IX-VI веках в Авесте также упоминается чистота и красота человеческого тела закалённого спортивными тренировками. С этой точки зрения в произведениях знаменитых восточных мыслителей и в национальном фольклоре мы видим, что азербайджанский народ еще в древние времена уделяли большое внимание физическому воспитанию. Например, в народных сказках и легендах богатыри и герои всегда выделялись своей физической подготовкой. Нам также известно, что Азербайджанской республике физическое воспитание и спорт, будучи неотъемлемой частицей национальной культуры, нашли своё ясное отражение и в устной народной литературе. Скажем, в книге Деде Коркуда, Огуз-наме, Гобустан-наме и в других эпосах и сказках. В гобустанских наскальных изображениях мы видим, что в древнем Азербайджане особое внимание уделялось военной и физической подготовке. И на территории Нахичевани имеются наскальные рисунки, на которых изображены люди, прыгающие через огонь и так называемый човкан (огненное жерло). И некоторые другие игры в этой республике служат тому подтверждением. Исконно в Азербайджане герои юноши и девушки были весьма искусны в скачках на коне, играя с мечом и активно соревнуясь в стрельбе из лука.

Любопытный исторический факт: если молодые ребята на таких спортивных состязаниях не проявляли героизма, не побеждали соперников в борьбе из других местностей, то им до поры до времени не присваивали героических имён. В Азербайджане главная цель физической культуры - воспитать здоровое и бодрое поколение и подготовить их к активной трудовой и общественной жизни.

Действительно, современный мир невозможно представить без спорта. Для того чтобы обеспечить будущее государства, есть настойчивая потребность вырастить здоровое в физическом отношении поколение. За примерами можно обратиться к мнению авторитетных учёных. Скажем, вопросам о физическом здоровье уделял в социально-педагогическом наследии Н. Туси. Известный учёный, выдающийся просветитель и крупнейший и общественный деятель был всегда в центре внимания современных азербайджанских теоретиков Востока. Он своими запоминающимися произведениями обогатил сокровищницу мировой науки. Оказывается, помимо многочисленных заслуг сугубо просветительского характера, у гениального мыслителя важное место занимает также вопрос и о физическом совершенстве человека. Например, нам удалось обнаружить, что в произведении «Ахлаг-и Насири», которое является нравственной сокровищницей Востока, показана большая роль физических упражнений и спортивных игр в деле воспитания физически совершенного человека. Далее, по мысли Н. Туси, человек с момента появления на свет нуждается в заботе. В обязанность родителей

входит не только кормить, одевать, но и воспитывать ребенка. Ради здоровья человека с самых малых лет заботиться о ребенке – это долг и отца и матери. С этой точки зрения, как читателей заверяет автор названного сочинения, система физического воспитания очень важна. Чуть ли не первостепенна. Так что созданное Н. Туси явно привлекает внимание.

О чём же конкретно он в этой работе писал? 1. Не надевать на ребенка мягкие и удобные одежды; 2. С малых лет приучить ребенка к трудностям жизни; 3. Летом не приучать ребенка к легкой одежде, а зимой – к теплой, то есть всемерно закалять его организм, в частности, с помощью физических упражнений и занятий спортом; 4. Ребенок должен много двигаться и ездить на коне. 5. Ребенок не должен слишком увлекаться своей внешностью и любить украшения. Туси видит здоровье людей с точки зрения трех важных природных факторов: солнце, вода и воздух. Вода, по его мнению, – это источник чистоты. Великий ученый указывает, что для обеспечения здоровья второй фактор – это воздух. Чистый воздух успокаивает ум и ликвидирует усталость. Именно поэтому есть необходимость, чтобы и дети, и взрослые часто были на свежем воздухе. В то же время чистый воздух должен быть и дома. Важно, чтобы дома были высокие потолки и широкие двери и окна. Определенные болезни могут возникать от нечистого воздуха, продолжает свою мысль Н. Туси. В то же время он указывает, что для здоровья человека большую роль играет солнце. Поэтому он советует, что для каждого периода необходимо иметь соответствующую одежду. Наконец, ценность дома, по его мысли, в том, что все вещи во вселенной имеют свои положительные и отрицательные стороны. Солнце и обжигает и в то же время дает жизнь всем живым созданиям. Он считает, что изнеженное воспитание способствует слабому телосложению ребенка. Ребенок должен привыкнуть к трудностям летом, он должен обходиться без зонтика и не бежать в тень зимой, тепло не одеваться. Ребенок должен ходить пешком и много двигаться. В том числе Н. Туси советует найти для ребенка образованного здорового слугу в качественного помощника. По его мнению, плохой помощник оказывает соответственно и плохое влияние на ребенка. Н. Туси особенно подчеркивает роль питания, физкультуры, сна и режима в формировании ребенка. Он также считал важным участие детей в играх и особенно в подвижных играх. Когда ребенок хочет играть, ему нельзя отказывать. Только игра должна быть подвижной и красивой. Он считает, что ребенок должен участвовать в хороших развлекательных играх. Игры приносят много позитивного в мир ребенка, радость, бодрость и хороший настрой. Н. Туси в названном труде также говорит, что хорошая походка рождает красоту. Походка должна быть нормальной и не должна способствовать потению ребенка. Н. Туси высоко оценивает труд и считает, что хорошая и полезная работа способствует здоровью. Как видим, он считает важным, чтобы дети занимались умственным и физическим трудом, полагает, что человек обязан трудиться и создавать материальные

ценности. Физкультуру он ставит наравне с трудом, что в целом и общем способствует здоровью человека. Самое большое богатство общества – это человек и его здоровье. Никакое техническое достижение, по его убеждению, не может сравниться с укреплением и оздоровлением человека. В обществе, продолжает учёный, есть профессиональные отрасли, требующие высокой физической подготовки. Так, Н. Туси органично переходит от спорта к вопросам создания дисциплинированной азербайджанской армии, к защите родины, к силовым структурам и т.д. (1).

Нетрудно видеть множество полезных, хотя по сути дела и простых рекомендаций от этого учёного. Но в этой кажущейся простоте есть многое, что можно взять на вооружение в наши дни.

Здоровый образ жизни помогает нам выполнять наши цели и задачи, успешно реализовывать свои планы, справляться с трудностями, а если придется, то и с колоссальными перегрузками. Крепкое здоровье, поддерживаемое и укрепляемое самим человеком, позволит ему прожить долгую и полную радостей жизнь.

Формирование здорового образа жизни средствами физической культуры весьма полезно для общего укрепления здоровья человека. В самом деле, физическое воспитание и массовый спорт – это феномен, полезное средство для сохранения на длительный срок здоровья и для продления жизни. Спорт рождает в человеке чувство радости, укрепляет мышцы, повышает энергию и дарит человеку бодрость. Для привлечения людей к здоровому образу жизни объекты физической культуры: спортивные площадки, физкультурные залы, стадионы, бассейны и пр. должны быть доступны для широких слоев населения (4).

Здоровый образ жизни – верное защитное средство от болезней. Здоровый образ жизни – отсутствие вредных привычек, режим труда и отдыха, система питания, закалывающие и развивающие упражнения, знание требований санитарии и гигиены, взаимоотношения в социуме, жизненные цели и ценности и т.д. – все это активное творение здоровья человека.

Таким образом, анализируя различные подходы к определению понятия здоровья, мы пришли к выводу, что здоровье можно представить как состояние полного физического, психического и духовного благополучия человека. Здоровый образ жизни – это процесс, при котором человек соблюдает определенные нормы, правила и ограничения, которые помогают сохранять здоровье в повседневной жизни, оптимизировать адаптацию организма к условиям окружающей среды, работать на высоком уровне в своей деятельности.

Список литературы:

1. N.Tusi. Əxlaqi-Nasiri. Bakı, “Lider nəşriyyatı”, 2005, 280 s.
2. Macklyen G.The Theater of Marivaux – NY, 1958, Gothic.Ru (07.07.2002), p. 11.
3. Лебедев В.Г. Валеология: текст лекций / В.Г Лебедев. – Ярослав. Гос. Ун-т. – Ярославль: ЯрГУ, 2008. – 68 с.
4. Васина И.И. Физическая культура и спорт как основа здорового образа жизни – социальные аспекты // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте, 2022. №3. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2022-7-3-42-46>
5. Брехман И. И. Валеология – наука о здоровье / И. И. Брехман. –Москва: Физкультура и спорт, 1990. – 208 с.

Safarova H.*Lecturer,**Azerbaijan State Pedagogical University, Azerbaijan**Orcid:0009-0003-2853-4610***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕШЕНИЙ COP29 В ОБРАЗОВАНИИ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ****Сафарова Х.Д.***преподаватель,**Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Азербайджан**Orcid:0009-0003-2853-4610*<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768917>

Глобальное изменение климата беспокоит все человечество. В результате этих изменений наносится ущерб и окружающей среде. Экологи и эксперты давно бьют тревогу. Азербайджанское государство на протяжении многих лет осуществляет масштабные меры, связанные с защитой окружающей среды, и продолжает вносить свой вклад в борьбу с изменением климата. 29-я сессия Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата, то есть COP29, пройдет в Баку в ноябре этого года. Решение по этому поводу было принято на пленарном заседании COP28, состоявшемся в Дубае 11 декабря прошлого года. До сих пор Азербайджан принимал множество международных мероприятий. Однако, как сказал президент Ильхам Алиев, COP29 нельзя сравнивать с мероприятиями, проведенными до сих пор. Баку на две недели станет центром мира и примет около 70- 80 тысяч иностранных гостей. Несомненно, большая работа уже проделана и продолжает проводиться в сфере экологии и защиты окружающей среды в рамках COP29, принимающей стороной которой будет Азербайджан. Кроме того, применение азербайджанской модели в борьбе с изменением климата является одной из основных целей. Как сообщил ведущий научный сотрудник Министерства науки и образования, Института ботаники, доктор философских наук по биологии, доцент Садыг Гараев, в Азербайджане нынешний год объявлен "Годом зеленой солидарности". «Президент Азербайджана всегда заботился о защите окружающей среды и экологии. Примером тому является увеличение за эти годы количества новых государственных природных заповедников и заказников. В настоящее время в стране создано более 20 заповедников, где охраняются фауна и флора, а также редкие, реликтовые растения, в том числе виды животных. Кроме того, Азербайджан стал членом ряда международных организаций по защите флоры и фауны, экологии, изменения климата и охране окружающей среды. То есть до объявления «Года зеленой солидарности» и решения о проведении COP29 в Баку в этой сфере на государственном уровне была проделана большая работа. Решение провести в азербайджанской столице такого престижного международного мероприятия, как COP29, не случайно. Разумеется, организации и

государства, принявшие это решение, оценили различные детали работы, проводимой Азербайджаном в этом направлении за последние годы, и приняли такое решение. Это – оценка, основанная на реальных фактах. В то же время это признание в мире достижений Азербайджана в области экологии, защиты окружающей среды и борьбы с изменением климата», – сказал С. Гараев. По его мнению, изменения климата в основном формируются двумя факторами, это антропогенные изменения и изменения, произошедшие в самой природе, процессы, происходящие на Земле, являются естественными. «Охрана окружающей среды, экологии, борьба с изменением климата – это не дело одной страны. Необходимо создавать международные и региональные организации, комиссии и комитеты. Турция, Иран, Азербайджан, Армения, Грузия, Россия, прикаспийские страны должны приложить совместные усилия для защиты региона, Каспийского моря, всего Кавказа. Было бы здорово, если бы была создана организация международного сотрудничества «Эко-Баку». В этом есть большая потребность. Надеюсь, что этому вопросу будет уделено особое внимание в рамках COP29. Мы все живем в одной географии. На самом деле сама природа находится в единстве. Мы не можем охранять природу в Австралию и Амазонку... Но охрана Кавказа, Араза, Куры, короче, водных источников, фауны и флоры - это дело всех народов и стран, живущих здесь. Борьба с загрязнением почв требует комплексного подхода. Река Араз – международная река, но мы меньше всего ею пользуемся. Соседние страны загрязняют эту реку. Этот вопрос также должен строго контролироваться. Река Араз в настоящее время представляет собой речной бассейн, находящийся в критическом состоянии. Понижение уровня этой реки является фактором, оказывающим негативное воздействие на растения на ее берегах, а также на существ, живших и формировавшихся в ней и вокруг нее на протяжении веков. В то же время река Кура также загрязнена промышленными отходами, тяжелыми и радиоактивными металлами. Кроме того, страны региона используют Куру больше, чем мы, и в то же время загрязняют ее», - сказал С. Гараев, подчеркнув, что все соответствующие страны должны использовать воду этой реки в равной степени. С. Гараев считает,

что COP 29 откроет новый этап в охране окружающей среды и на этом международном мероприятии будут приняты важные решения, касающиеся региона и глобального мира. «В результате проведения COP29 в Азербайджане на повестку дня будут поставлены новые стратегии и новые цели по защите экологии и окружающей среды на всем Кавказе и в прикаспийских странах. Глобальные климатические изменения серьезно влияют на окружающую среду, флору и фауну, и очень важно принять меры на уровне COP29 для снижения их последствий. Мы не можем защитить природу и окружающую среду нашей страны в одиночку, мы должны сотрудничать с региональными странами. Сотрудничество необходимо для снижения воздействия климатических изменений, которые угрожают миру», - добавил С. Гараев.

В условиях цифровой трансформации экономики и общества современное педагогическое образование находится в постоянном поиске путей, методов и средств повышения эффективности и качества обучения. Решение проблемы авторы данного исследования видят в целенаправленном внедрении в профессиональную деятельность учителей информатики цифровых технологий и сервисов. На основе анализа нормативных документов, рекомендаций, исследований в области цифровизации образования в статье показана актуальность вышеозначенных вопросов, продемонстрированы пути их решения через разработку, внедрение и тиражирование концепции инновационной подготовки учителей информатики в условиях цифровой трансформации общества. Представлено содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации для учителей

информатики «Инновационные подходы к преподаванию в условиях реализации экосистемы подготовки ИТ-кадров в образовательных организациях Тульской области». В статье также проанализированы результаты опросов учителей информатики и преподавателей учреждений СПО для оценивания использования инновационных образовательных технологий в школьной практике и выявления проблем и трудностей, с которыми сталкиваются учителя при использовании современных цифровых инструментов и средств.

Список литературы:

1. O'Brien, K., Selboe, E., & Hayward, B. (2024). "Climate Change Education: Integrating COP29 Outcomes into Curricula." *Journal of Environmental Education*, 55(3), 223-240.
2. Smith, J., & Roberts, T. (2024). "Digital Tools for Teaching Climate Action: Lessons from COP29." *Educational Technology Research and Development*, 72(4), 481-498.
3. Martinez, A., & Williams, P. (2024). "Transformative Learning in the Era of Climate Change: Insights from COP29." *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 25(2), 189-205.
4. Nguyen, L., & Kim, H. (2024). "Engaging Students in Climate Action: Educational Strategies Post-COP29." *Environmental Education Research*, 30(1), 35-50.
5. Brown, C., & Zhao, Y. (2024). "Global Citizenship Education and COP29: A Pathway to Sustainability." *Journal of Global Citizenship & Equity Education*, 10(2), 112-130.

PHARMACEUTICS

ENCAPSULATION EFFICIENCY OF ROSA CANINA L. EXTRACT WITH γ - AND 2HP β -CYCLODEXTRINS

Abdullaeva M.

*MSc, Junior Researcher, Laboratory of Plant Cytoprotectors,
Institute of Bioorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Gayibova S.

*PhD, senior researcher,
Laboratory of Plant Cytoprotectors,
Institute of Bioorganic Chemistry
of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Gayibov U.

*PhD, senior researcher,
Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences,
Uzbekistan, Tashkent*

Fatima U.

*Junior Researcher, Institute of Biophysics and biochemistry,
National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent*

Shcharbin Dzmitry

*DSc, Head of the Laboratory of Nanobiotechnology,
Institute of Biophysics and Cell Engineering of
the National Academy of Sciences of Belarus,
Belarus, Minsk*

Aripov T.

*Academician,
Laboratory of Plant Cytoprotectors,
Institute of Bioorganic Chemistry
of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Republic of Uzbekistan, Tashkent
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13768974>*

Abstract

The research found that adding cyclodextrins to *Rosa canina* (Regel) Briq. (RC) extract made it more effective as an antioxidant. The results showed that encapsulation significantly improved the antioxidant activity of *Rosa canina* extract. We can attribute this improvement to the increased solubility and protection of bioactive compounds in cyclodextrin complexes. The results of this study highlight the potential use of cyclodextrin capsules as a strategy to increase the antioxidant activity of natural extracts.

Keywords: bioavailability, antioxidant, cyclodextrins, encapsulated formulations

Introduction

Extracts from medicinal plants differ from drugs in terms of their naturalness, absence of additional chemical components, and pure purity. The presence of therapeutically important biologically active substances in medicinal plant extracts leads to their widespread use in medicine and pharmaceutical industries. The term "main active substances" refers to the biologically active chemical compounds of the plant that have therapeutic value. These substances are frequently found in the form of alkaloids, glycosides, coumarins, essential oils, flavonoids, vitamins, lignans, additives, and other substances characteristic of certain plants; they are used as sedatives, pain relievers, blood pressure reducers, in disorders of various metabolic processes, and in cardiovascular diseases. These substances have a positive effect on various conditions

within the body. However, these bioactive compounds are often a challenge because they can have low solubility and stability in the gastrointestinal tract. To address this issue, researchers have explored various methods to improve the bioavailability of plant extracts, including encapsulation with cyclodextrins [1]. Cyclodextrins are cyclic oligosaccharides composed of glucose units that form a hydrophobic cavity. This cavity can accommodate hydrophobic compounds, such as the bioactive compounds found in plant extracts [2]. By encapsulating plant extracts with cyclodextrins, their antioxidant activity can be enhanced and their bioavailability improved [3]. This encapsulation helps to protect the bioactive compounds from degradation and improves their solubility in aqueous environments, making them more readily absorbed.

Today, the world is witnessing the creation of new drugs, the improvement of existing ones, and the delivery of active substances to the human body, which increases their bioavailability and reduces the dosage. Using cyclodextrins and their derivatives to protect bioactive compounds from the environment can make the products work better and protect the compounds from different conditions.

The main purpose of this study was to obtain cyclodextrin encapsulated forms of *Rosa canina* (Regel) Briq. (RC) dry extract and to learn the effect of cyclodextrin type and encapsulation method on antioxidant efficiency and total flavonoid content.

Materials and methods

Rosa canina (Regel) Briq. (RC) dry extract was from *Rosa canina* (Regel) Briq. hips (locality Tashkent region, Uzbekistan, harvested August-November, 2023) provided by Ltd. BIOTON (Tashkent, Uzbekistan). Gamma-cyclodextrin (γ CD) and 2-hydroxypropyl-beta-cyclodextrin (HP β CD) were purchased from CYCLOLAB (Hungary). RC/CD encapsulated forms were obtained by co-evaporation, freeze-drying methods and physical mixture was prepared as well. *Co-precipitation method*: RC, γ CD and HP β CD were carefully weight in proportion RC/CD 1:1 (w:w), dissolved separately in equal volume of distilled water, then liquids were mixed and kept at rotary shaker for 12 hours ($50\pm 2^\circ\text{C}$). The samples then was dried at $20\pm 2^\circ\text{C}$. *Freeze-drying method*: RC, γ CD and HP β CD were carefully weight in proportion RC/CD 1:1 (w:w), dissolved separately in equal volume of distilled water,

then liquids were mixed and kept at freezer at -18°C until frozen. Samples then were subjected to lyophilization in a freeze-drier (FD-18, Meditry Instrument Co.Ltd, China) for 24 h to obtain a powder. *Physical mixture*: RC/CD were mixed in proportion RC/CD 1:1 (w:w) and vigorously stirred in an agate mortar up to 5 mins.

Total flavonoid content (TFC) was analyzed according to [4]. Quercetin was used for calibration curve.

Total antioxidant capacity (TAC) was determined by phosphomolybdenum assay (PA) [5]. TAC was expressed as mg/g DW ascorbic acid (AA) equivalent.

Chelating capacity was determined by ferric reducing antioxidant power (FRAP) according to Chaves et al., 2020 [6]. FRAP results were expressed as mg/g DW ascorbic acid (AA) equivalent.

DPPH radical scavenging activity was measured according to [7]. Results were expressed as IC_{50} (mg/ml).

Statistical analysis was performed using OriginPro 8 (OriginLab Corporation, Northampton, MA, USA). All data are presented as mean $\pm$ standard error of n experiments. Differences were considered statistically significant at $P < 0.05$.

Results and discussion

We abbreviated the obtained samples of RC extract with cyclodextrins as follows (Table 1).

Table 1. Abbreviations for cyclodextrin encapsulated forms of RC accepted further in the paper.

Methods	Samples	Abbreviations
Co-precipitation	RC extract+ Gamma-cyclodextrin	RC/ γ CD (CP)
	RC extract+2-hydroxypropyl-beta-cyclodextrin	RC/ HP β CD (CP)
Freeze-drying method:	RC extract+ Gamma-cyclodextrin	RC/ γ CD (FD)
	RC extract+2-hydroxypropyl-beta-cyclodextrin	RC/ HP β CD (FD)
Physical mixture	RC extract+ Gamma-cyclodextrin	RC/ γ CD (PM)
	RC extract+2-hydroxypropyl-beta-cyclodextrin	RC/ HP β CD (PM)

The total flavonoid content of RC extract and its cyclodextrin encapsulated forms is presented in Table 2. The results demonstrate that TFC in all the samples was lower in comparison to RC extract. The RC/HP β CD (CP) sample revealed the most significant

decrease of TFC $58,0\pm 2,75$ mg/g DW quercetin eq. Nevertheless it was observed that samples obtained by physical mixture showed higher TFC than by FD and CP methods. Among latter two methods FD method was more efficient than CP method.

Table 2. Total flavonoid content of cyclodextrin encapsulated forms of RC (n=10, mean $\pm$ SE)

Samples	Total flavonoids content (mg/g DW quercetin eq.)
RC	$154,5\pm 14,8$
γ CD	-
HP β CD	-
RC/ γ CD (CP)	$61,1\pm 0,31$
RC/HP β CD (CP)	$58,0\pm 2,75$
RC/ γ CD (FD)	$64,4\pm 0,85$
RC/HP β CD (FD)	$63,4\pm 1,85$
RC/ γ CD (PM)	$85,1\pm 0,79$
RC/HP β CD (PM)	$82,6\pm 7,08$

The antioxidant research found that CDs encapsulated form of RC extract reveal improved DPPH scavenging activity regardless of the method

used. On the other hand chelating activity decrease was observed for all the samples regardless of the method and CD used (Table 3).

Table 3. Antioxidant activity of cyclodextrin encapsulated forms of RC (n=10, mean $\pm$ SE)

Samples	FRAP assay (mg/ ascorbic acid equivalent dry weight)	Phosphomolybdenum assay (mg/ ascorbic acid equivalent dry weight)	DPPH (mg/ml, IC ₅₀)
RC	0,934 $\pm$ 0,746	4,05 $\pm$ 0,00	8,236 $\pm$ 0.07
γ -CD	-	-	-
HP- β -CD	-	-	-
RC/ γ CD (CE)	0,162 $\pm$ 0,004	3,95 $\pm$ 0,00	3,965 $\pm$ 0.02
RC/HP β CD (CE)	0,511 $\pm$ 0,0085	2,48 $\pm$ 0,00	2,923 $\pm$ 0.00
RC/ γ CD (LD)	0,075 $\pm$ 0,015	3,46 $\pm$ 0,00	3,031 $\pm$ 0,01
RC/HP β CD (LD)	0,436 $\pm$ 0,006	2,49 $\pm$ 0,00	2,606 $\pm$ 0,01
RC/ γ CD (PM)	0,480 $\pm$ 0,015	2,65 $\pm$ 0,00	2,058 $\pm$ 0.00
RC/HP β CD (PM)	0,192 $\pm$ 0,002	2,74 $\pm$ 0,00	1,974 $\pm$ 0.00

The antioxidant efficiency of RC extract encapsulated to CDs was found to be dependent on the type of CD and the methods for obtaining encapsulated forms. The encapsulated form of RC with HP β CD obtained by Physical mixture showed improved DPPH radical scavenging activity. Moreover, the formation of CD-antioxidant complexes can lead to a synergistic effect, where the antioxidant activity of the encapsulated compound is further enhanced by the presence of the CD. Despite the promising results obtained so far, further research is needed to fully understand the mechanisms underlying the enhancement of antioxidant activity through CD encapsulation. Moreover, the development of novel CD derivatives and the optimization of encapsulation conditions are crucial for the successful application of this strategy in various fields.

Assuming that oxo and hydroxyl groups of flavonoids are main sites for metal ion chelating the observed results may indicate the complexation between flavonoids of extracts and cyclodextrins. Due to bibliography the formation of inclusion complexes between flavonoids and CDs are likely by insertion of the B-ring of the flavonoids into the cavity of CD. Thus might lead to capping the metal-binding site and decrease in chelating activity. However the hydroxyl at C-6 are considered as essential group for antioxidative activity in the DPPH assay. In this experiment, the increase in DPPH scavenging activity supports the propose of flavonoid-CD inclusion complex formation. Additionally, the formation of CD inclusion complex is possible between other phytochemicals of extract. Further research is necessary to fully understand the mechanisms underlying the enhancement of antioxidant activity through CD encapsulation, despite the promising results obtained so far.

Conclusion

Cyclodextrin encapsulation is a promising approach for enhancing the antioxidant activity of promising herbal plant extracts. The improved stability and increased solubility of the encapsulated antioxidants could lead to the development of more effective antioxidant formulations for various applications, including

functional foods, dietary supplements, and pharmaceuticals.

References:

- Rodrigues Arruda, T., Campos Bernardes, P., Robledo Fialho E Moraes, A., & de Fátima Ferreira Soares, N. (2022). Natural bioactives in perspective: The future of active packaging based on essential oils and plant extracts themselves and those complexed by cyclodextrins. *Food research international* (Ottawa, Ont.), 156, 111160. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111160>
- Wüpper, S., Lüersen, K., & Rimbach, G. (2021). Cyclodextrins, Natural Compounds, and Plant Bioactives-A Nutritional Perspective. *Biomolecules*, 11(3), 401. <https://doi.org/10.3390/biom11030401>
- Cid-Samamed, A., Rakmai, J., Mejuto, J. C., Simal-Gandara, J., & Astray, G. (2022). Cyclodextrins inclusion complex: Preparation methods, analytical techniques and food industry applications. *Food chemistry*, 384, 132467. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132467>
- Saeed, N., Khan, M. R., & Shabbir, M. (2012). Antioxidant activity, total phenolic and total flavonoid contents of whole plant extracts *Torilis leptophylla* L. *BMC complementary and alternative medicine*, 12, 221. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-221>
- Prieto, Pilar, Manuel Pineda, Miguel Aguilar. (1999). Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. *Anal. Biochem.*, 269, pp. 337-41.
- Chaves, N., Santiago, A., & Alías, J. C. (2020). Quantification of the Antioxidant Activity of Plant Extracts: Analysis of Sensitivity and Hierarchization Based on the Method Used. *Antioxidants* (Basel, Switzerland), 9(1), 76. <https://doi.org/10.3390/antiox9010076>
- In vitro screening of antioxidant and antimicrobial activities of medicinal plants growing in slovakia / Gayibova, S., Ivanišová, E., Árvay, J., Hrstková, M., Slávik, M., Petrová, J., Hleba, L., Tóth, T., Kačániová, M., & Aripov, T.F. // *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. – 2019.

PHYSICAL SCIENCES

EVALUATION OF JUVENILE DELINQUENCY RECIDIVISM SITUATION OF A SAMPLE DEVELOPING COUNTRY

Khandakar Shaffat Akhter

Department of Law, Prime Asia University, Bangladesh

Priya Deb

Department of Law, Prime Asia University, Bangladesh

Hossain K.

PhD is former Head of Dept of NAME, MIST and professor /researcher / examiner of BUET

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13769095>

Abstract

Young people are the future of any society or nation. They are the ones who are going to take the nation forward. Honest, healthy, well educated, resourceful, and head working balanced young work force is a valuable resource for any nation or country. It is the biggest resource for any nation. A nation can build its self up if they have young and hard working work force. Young people are the dreamers and future assets. Their dreams about a nation can become a reality if they are given the proper tools and care. Therefore, it is the duty of the nation is not let such a valuable resource go to waste. There are young offenders or as they are referred to as “juvenile delinquents” and they will exist as usual. In teenage we go through our rebellious phase as both our emotions and our body is growing. But that doesn’t mean that young offenders are going to be criminals for their entire lives by anyway. There should be better ways to deal with their delinquent behaviors. People can change and young people can definitely change as their ideals and morals are not yet set in stone. Giving up on them would mean to give up on a nation’s future. In a world of increasing violence and conflict, young people must be our strongest partners if peace and security are to win out over war. This paper will evaluate the preliminary statistics of young offenders, the reasons of repeatedly commit crime of young people, how other nations deal with it, how different criminal justice system addresses this problem and what’s the best possible solution for a sample developing country.

Keywords: juvenile delinquents, recidivism rate, criminal justice system, prison, prisoners

Introduction

Crime is an illegal act of gross violation of law for which someone may be punished by the government.¹⁴ Criminal is a very well known term to define a person who has committed a crime and has been legally convicted of a crime.¹⁵ Again, juvenile Delinquency is crime which is committed by young people.¹⁶ On the other hand, developing countries usually consider to nations characterized by a low standard of living, poor infrastructure, and a lack of industrialization.¹⁷ Sometime those countries are also refers to less-developed countries, third world countries, or even non-industrialized countries. A developing country, also known as emerging or transitional economy and which is *a nation with an underdeveloped industrial base*, and low Human Development Index (HDI).¹⁸ In this article I shll consider Bangladesh as sample developing country. All the statistics related to the topic considered on this article has been collected from print and electronic media, as well as on line data and

available information from other primary and secondary means. And the evaluation and analysis has been done on the basis of literatures, publications, doctrine and roles of necessity.

As we know that, people who commit crimes are sentenced for their actions by the Courts. In 2018 out of every 100,00 person living in Bangladesh 51.6 person are imprisoned.¹⁹ This would mean that, if there were 161.36 Million people living in Bangladesh in 2018,²⁰ where would be around 84,947 people in jail in total. That would mean that 0.52% of the population is confined in jail and which is all most close to the factual number found in 2018.²¹ On top of these statistics there are concerns about how many people are in jail pre-trial and how many of them are in actual prison after they are sentenced. The research shows that out of every 10 prisoners there are 8 of who are in jail in pre-trial for

¹⁴ <https://www.merriam-webster.com/dictionary/crime>, accessed on 01 Aug 2024

¹⁵ <https://www.law.cornell.edu/wex/criminal>, accessed on 01 Aug 2024

¹⁶ <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/juvenile-delinquency>, accessed on 01 Aug 2024

¹⁷ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780080449104001024>, accessed on 01 Aug 2024

¹⁸ <https://www.igi-global.com/dictionary/developing-countries/7401>, accessed on 01 Aug 2024

¹⁹ Statista (2023) Prison population rates in Bangladesh from 2008 to 2018, Feb 1, Available at: <https://www.statista.com/statistics/699719/prison-population-rates-bangladesh/>, accessed on 8 March 2024

²⁰ Statista (2023) Bangladesh: Total population from 2018 to 2028. Oct 13. Available at: <https://www.statista.com/statistics/438167/total-population-of-bangladesh/>, accessed on 8 March 2024

²¹ World Prison Brief data (no date) World Prison Brief data Bangladesh, available at: <https://www.prisonstudies.org/country/bangladesh>, accessed on 8 March 2024

various reasons.²² The number of pre-trial detainees amount to 75.6% out of the total population in prison putting it at 61,367 in 2022.²³

The numbers of the juvenile criminals in cell in Bangladesh are also freighting as well. According to a research 0.7% of the total prison population of 68,700 in 2012 was made up of young people or minors.²⁴ This would mean that around 480 young people and minors were prison in 2012. Most of these crimes might be related to drug abuse. In the first half of 2020 1,191 young people were arrested in 821 cases throughout the nation.²⁵ There were 88,084 people in jail in 2020.²⁶ So that would mean that there has been an increase of 28.21% in overall jail population from 2012 to 2020. If we expect the juvenile population to be the same percentage as 2012 then, would have 616 juvenile delinquents in jail in 2020. That would mean that there would be a 22% increase in young people being behind bars. This calculation doesn't take any of the other real life factors into account and this could very well be a low estimate. This is an analytical paper which will collect, analyze and evaluate the preliminary statistics of young offenders, the reasons of repeatedly commit crime of young people, dealing of other nations related such crime, diversified criminal justice system relevant to this problem and the recommended best possible solution for a sample developing country like Bangladesh.

National Price Hike in the Horizon

We are living in a complex and frequent changing globe in the universe. Here, young people's economical, social, environmental and political atmospheric is changes over time. Ever changing factors like inflation going higher making less things affordable for people as a result of which these young people are not getting enough economic opportunities to express or discover themselves. It seems that, compared to last year's end to 2024's January prices increased for very common things like food, cloths, housing and utilities and transportation.²⁷ This increases the economic burden on the young people which might lead to higher crime rates.

In Bangladesh the price of the land for housing in the capital city of Dhaka in 2022 has reportedly been on the rise, from Tk 25 lakh to Tk 52 lakh per katha for

luxurious housing in the suburbs, while an average square feet price rose from Tk 5,000 to Tk 7,000 for an apartment in affordable areas.²⁸ These conditions are making it harder for younger people to afford a house and bear the cost of having a family. This has depressed young people to start their family life pushing the men to work harder to earn money to get married and start family life much later as well. This problem seems to only become much worse over coming time as, demand for urban housing is estimated to be around 6 million units in 2022, while the number expected to rise up to 10.5 million units by 2030.²⁹

The students housing at such ever-increasing rate has become a massive problem. It is understandable that young would want get the best education since they have to compete with many more graduates and the job market becoming much more competitive and shrinking continuously. The cost of the valued private education in both high school and university is also out of reach of middle class family. For most students in Bangladesh, a monthly budget around TK 40,000 can provide them with a relatively comfortable living and that is not affordable for most of the student.³⁰

The medical expenses are ever increasing and health-care is becoming a challenge for general mass. In Bangladesh there are public healthcare programs along with private health insurance programs to help people to deal with the medical expenses. However this seems to be not enough as people's Out Of Pocket Expenditure (OOP) has been on the rise. An Out of Pocket Expenditure (medical) is the cost that one has to bare for themselves after government and/or insurance program has covered part of it. This can include pills, bills, the service, operation, care, doctor's visit among many other things along with general monthly expenditure.

International Price Hike in the Horizon

Global climate change challenges and the pandemic like COVID-19 have been disrupted food and energy production and distribution, pouring up costs for general mass around the globe. Russia's invasion of Ukraine has deteriorated for many member countries, an already difficult situation by raising the prices of energy, food, and fertilizers even higher and exacerbating energy and food scarcity.³¹ However,

²² Dhaka tribute (2021) What is causing prison overcrowding in Bangladesh? 9 Apr 2021, available at: <https://www.dhakatribune.com/bangladesh/243547/what-is-causing-prison-overcrowding-in-bangladesh>, accessed on 8 March 2024

²³ Opcit, World Prison Brief data, accessed on 8 March 2024

²⁴ Opcit, World Prison Brief data, accessed on 8 March 2024

²⁵ Prothomalo (2020), No attention given to alarming rise in juvenile crime, 17 November 2020, available at:

<https://en.prothomalo.com/bangladesh/crime-and-law/no-attention-given-to-alarming-rise-in-juvenile-crime>, accessed on 16 March 2024

²⁶ Opcit, World Prison Brief data, accessed on 8 March 2024

²⁷ Trading Economics (no date). Bangladesh Inflation Rate at 3-Month High, available at: [https://tradingeconomics.com/bangladesh/inflation-cpi#:~:text=3%2DMonth%20High-,Bangladesh's%20annual%20inflation%20rate%20rose%20to%209.86%25%20in%20January%202024,\(6.92%25%20vs%206%25](https://tradingeconomics.com/bangladesh/inflation-cpi#:~:text=3%2DMonth%20High-,Bangladesh's%20annual%20inflation%20rate%20rose%20to%209.86%25%20in%20January%202024,(6.92%25%20vs%206%25), accessed on 16 March 2024

²⁸ Dream world Group BD, HOUSING MARKET of BANGLADESH IN year 2022, available at: <https://dreamworldgroupbd.com/housing-market-of-bangladesh-in-year-2022/#:~:text=Changes%20in%20home%20prices%20and,such%20as%20Mirpur%2C%20Aftabnagar%2C%20and>, accessed on 31 March 2024

²⁹ Ibid

³⁰ Study in Bangladesh (no date). Education and Living Cost, available at:

https://www.studyinbangladesh.com.bd/education_living_cost#:~:text=For%20most%20students%2C%20a%20monthly,relatively%20comfortable%20living%20in%20Bangladesh.&text=Your%20food%20and%20housekeeping%20expenses,for%20three%20meals%20per%20day, accessed on 31 March 2024

³¹ <https://www.rescue.org/article/what-cost-living-crisis-looks-around-world>, accessed on 01 Aug 2024

global food and energy prices have fallen from their peak levels in mid-2022 and at the same time domestic prices and the risks to food production remain elevated in many economies, which hurting mostly poorer households. Although inflation has been declining in response to many central banks' interest rate hikes, most countries still face elevated headline and core inflation.³² The IMF has approved new upper-credit-tranche-quality arrangements or augmentations of those that already exist for eight countries facing acute

food insecurity since May 2022. Seven countries have benefited from new IMF programs mainly in Bangladesh, Benin, Cabo Verde, Mauritania, Mozambique, Sri Lanka, and Zambia, as well as Kenya's program has been augmented. The programs help countries address a broad range of balance of payments needs while strengthening social safety nets, including policies to help address the impact of the food crisis.³³

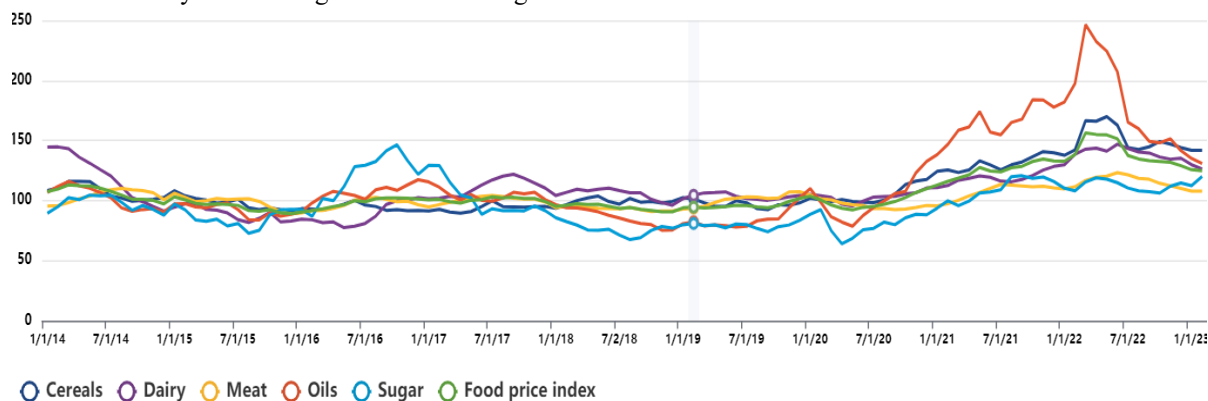


Figure 1: Food prices remain elevated even after taking all possible measures³⁴

War has been on the rise since about 2012 in Libya, Syria and Yemen, triggered by the 2011 Arab uprisings, after a decline in the 1990s and early 2000s. A fresh wave of major combat and conflict prompted by the Myanmar army's 2021 power grab and Russia's 2022 assault on Ukraine. Add to those 2023's devastation in Sudan and Gaza. Around the globe, more people are dying in fighting, being forced from their homes or in need of life-saving aid than in decades in this century.³⁵ The global economic, political and social situations are shifting towards the worst. Today there are more than 110 armed conflicts ongoing and some of these have lasted more than 50 years.³⁶ Some of these wars have disrupted global supply chain and started up new economic challenges for others elsewhere. The

Ukraine Russia war is leading to many current problems in the global food and oil supply chain issues. Many ships felled with wheat and corn have been left stranding at Ukrainian ports, as the ongoing Russia-Ukraine war drags on and restricts shipping in the Black Sea.³⁷ Now the global economic growth will proceed at a moderate pace. Future economic performance will vary across all important sectors and various regions, with Europe and the Americas experiencing lethargic growth and parts of Asia-Pacific and Africa achieving strong growth.³⁸ This has led to food shortages and inflation around the world. However, the real GDP growth in percentage around the globe has been shown in figure 2 below.

³² <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2023/in-focus/cost-of-living-crisis/>, accessed on 01 Aug 2024

³³ <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2022/09/26/africa-food-prices-are-soaring-amid-high-import-reliance>, accessed on 01 Aug 2024

³⁴ <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/04/11/world-economic-outlook-april-2023>, accessed on 02 Aug 2024

³⁵ <https://www.crisisgroup.org/global/10-conflicts-watch-2024>, accessed on 02 Aug 2024

³⁶ Geneva-Academy (not date). TODAY'S ARMED CONFLICTS. Available at:

<https://geneva-academy.ch/galleries/today-s-armed-conflicts>, accessed on 5 March 2024

³⁷KPMG, Immediate and long-term impacts of the Russia-Ukraine war on supply chain, available at: <https://kpmg.com/us/en/articles/2022/impacts-russia-ukraine-war-supply-chains.html#:~:text=Supply%20chain%20snarls%20and%20rising%20prices&text=Hundreds%20of%20ships%20laden%20with,and%20inflation%20around%20the%20world>, accessed on 5 March 2024

³⁸ <https://www.euromonitor.com/article/global-inflation-tracker-q4-2023-inflation-eases-despite-high-economic-uncertainty>, accessed on 02 Aug 2024

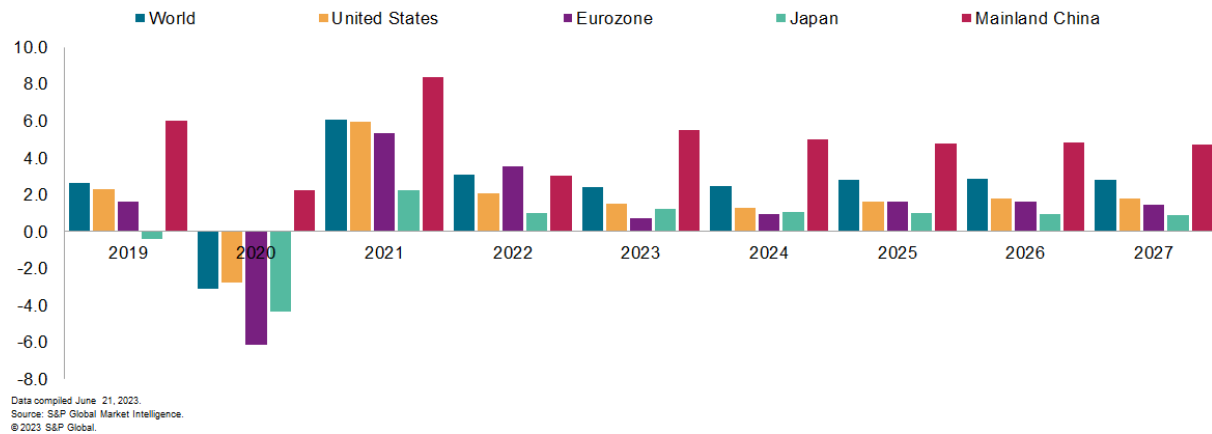
A quick look at the numbers: Real GDP growth (% change)

Figure 2: Real GDP growth in percentage around the globe and forecasted up to 2027³⁹

Another point of global supply chain issue that is rising is in the South China Sea. One of the world's most valuable commodities in the modern world is semiconductor. It is used to control the flow of electricity devices,⁴⁰ being used to make things ranging from computers, gaming consoles, etc. Taiwan is currently the undisputed leader when it comes to semiconductor manufacturing.⁴¹ Currently China and Taiwan is at odds with each other with other nations being involved in the matter including the USA. This could be a potential place for trade being disturbed. **Since the UN was founded 75 years ago, the nature of conflict and violence has been transformed significantly.** **Violent and conflicts are now tend to be less fatal and often waged between domestic groups rather than states. Homicides are becoming more frequent in some parts of the world. However, gender-based attacks are rising globally. The long-term impact on development of inter-personal violence, including aggression against children, is also more broadly documented. In addition, technological advances have raised concerns about lethal autonomous weapons and cyberattacks, the weaponization of bots and drones, and the live-streaming of radical assaults. There has also been an increase in criminal activity involving data hacks and ransomware.**⁴² Today, new, further complex and additional sophisticated threats require imaginative and bold responses, and strengthened collaboration between

states, nations along with the private sector and civil society as a whole.⁴⁴

Recidivism and Its Consequences

The word "Recidivism" means the continuation of criminal behavior after they have been sentenced or adjudicated for it before in the past.⁴⁵ It is a behavioral pattern of criminal nature and which is the relapse back into old behavior of criminal nature. It is a cycle of committing crime, having being sentenced for said crime and once going out of jail they commit crimes again, thus the cycle starts a new once more. It's a loop of 'doing crime' then 'doing the time' then 'doing crime' again. Recidivism rate is calculated usually as from the time they are released from jail there they spend their time outside before which they are eventually put back into prison again for re-offending. This time frame can be from somewhere from 3 year to 5 years. It is one of the contributing factors for the high crime rate in Bangladesh. How can we reduce crime where we cannot stop people from re-offending? Each year new criminals are committing crimes at the same time the old offenders are continuing their old criminal habits.

Actually, there are concerns about people who commit crimes when they are out in bail. Recently in an abduction and ransom case in Bangladesh, 2 criminals out of 5, namely Abdul Malek and Roni Nabal were re-offenders.⁴⁶ Abdul Malek was in bail while he did the abduction said news media.⁴⁷ In

³⁹ <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/mi/research-analysis/global-economy-growing-moderate-pace-inflation-subside.html>, accessed on 01 Sep 2024

⁴⁰ Tech Target, Semiconductor, available at: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/semiconductor#:~:text=It%20controls%20and%20manages%20the,%2C%20including%20solid%2Dstate%20storage>, accessed on 4 April 2024

⁴¹ World Population Review, Semiconductor Manufacturing by Country 2024, available at: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/semiconductor-manufacturing-by-country>, accessed on 07 April 2024

⁴² <https://www.deccanherald.com/world/political-unrest-worldwide-is-fueled-by-high-prices-and-huge-debts-3093623>, accessed on 02 Aug 2024

⁴³ <https://www.un.org/en/un75/new-era-conflict-and-violence>, accessed on 02 Aug 2024

⁴⁴ <https://geneva-academy.ch/galleries/today-s-armed-conflicts>, accessed on 02 Aug 2024

⁴⁵ Merriam-webster, (2024), recidivism, available at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/recidivism>, accessed on 5 March 2024

⁴⁶ Says Rab (2024), A drivers' gang behind abduction of university student, Jan 26, available at: <https://www.thedailystar.net/news/bangladesh/crime-justice/news/drivers-gang-behind-abduction-univ-student-3528481>, accessed on April 10, 2024

⁴⁷ Somoy tv (2024), এ কেমন আপসোস! খুনের জন্য আপসোস! [instagram], Feb 23, available at:

another incident, a man who had been jailed for murdering 4 members of a family after which he killed 3 more members of the same family while out in bail.⁴⁸ These re-offenders are the reason why the recidivism rate is so high. There isn't much research done on recidivism in Bangladesh. People in general are not aware of the concept let alone the word. It is very hard to come by an article or news about this topic. The eastern nations have a very hard time keeping track or tabs on such topics as not enough research or effort is put on these subjects. Universities and research centers should put more effort and emphasis on these points of research. Not enough journalists are shading light on this topic. The people has the right to know why the crime rates are so high, only after that people would vote people into office to deal with these problems. In a democracy until and unless people are aware of a problem they can't advocate for it and vote the right people into office to collect data and act adoringly to it to actively improve the situation.

Rate of Recidivism and Growing Economies Facing Crisis

According to a recent report, the recidivism rate of prisoners was in 77.7% in the year of 2017 in Bangladesh and that is the highest ever been.⁴⁹ This is a very high rate of recidivism rate that can actively harm the people's trust in the legal system. If mass criminals can't be constrained or stopped from committing crime then people will start to question the legal system. The one of the works of the justice system is to take away the burden of punishing the wrong doer, freeing the person who has been wronged.⁵⁰ So if the people think that the justice system is not able to deliver justice and keep people safe; then general mass might take justice in their own hands causing more injustice is going to take place. Therefore, it is going to create a cycle of injustice and which will put more pressure on

the exhausted and stretched legal system in addition. That is why, recidivism plays an vital role of the criminal justice system. It seems that since 2010 and beyond the recidivism rate has been above 70%.⁵¹ It looks like a terrible trend for Bangladesh's recidivism rate.

The most of the other nations in the Asian continent are not doing that well either. In 2021 Pakistan had a recidivism rate of around 70% as well.⁵² Technologically advanced and a forward thinking nation like Japan has a recidivism rate of 47.9% in 2022.⁵³ The report goes as far as to report that almost half of the prison inmates in Japan are re-offenders.⁵⁴ It is not like eastern nations have fallen behind in regards of stopping re-offenders the west has to deal with its own problems too. Germany is one of the leading economies in Europe and has to contribute 2% of its GDP to defense for the first time since the 90s in 2022.⁵⁵ Germany still has a re-conviction rate of 48% and a 35% re-imprisonment rate.⁵⁶ The UK had a recidivism rate of 24.9% as of 2022.⁵⁷

One of the UN report forecasts a deceleration in global GDP growth, from an estimated 2.7% in 2023 to 2.4% in 2024, which signaling a continuation of lethargic growth trends. However, developing economies, in particular, are struggling to recover from pandemic-induced losses, with many facing high debt and investment shortfalls.⁵⁸ It is true for Bangladesh as well. The United States of America (USA) is the world's richest and second biggest economy after China in terms of GDP. It has the world's biggest military as it spends half if it's annual beget on military spending. The US police are one of the most heavily militarized police force seen during a peace time in any single country in the world as they have increasingly acquired military-grade weaponry, equipment and

https://www.instagram.com/reel/C3uPKikP3YG/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==, Somoy tv, 2024, 0.21, accessed on April 10, 2024

⁴⁸ Ibid

⁴⁹ Nelufer Yesmen (2022), 'Recidivism of Prisoners in Bangladesh: Trends and Causes', Feb 23, available at: [file:///D:/LLB%20\(Hons\)/uni%20competitions/Juvinile%20Crime%20repeat%20rate%20in%20Bangladesh/source/recidivism%20rate%20of%20bangladesh.pdf](file:///D:/LLB%20(Hons)/uni%20competitions/Juvinile%20Crime%20repeat%20rate%20in%20Bangladesh/source/recidivism%20rate%20of%20bangladesh.pdf), accessed on April 13, 2024

⁵⁰ Jordan B Peterson (2017), 2017 Maps of Meaning 11: The Flood and the Tower, May 18. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=T4fjSrVCDvA&t=0s>, Jordan B Peterson, 2017, 01.23.53, accessed on April 13, 2024

⁵¹ Opcit, Nelufer Yesmen (2022)

⁵² Abdullah Ahmad (2021), The best way to reform Pakistan's criminal justice system, April 30, available at: <https://www.globalvillagespace.com/the-best-way-to-reform-pakistans-criminal-justice-system/#:~:text=Unfortunately%2C%20as%20a%20result%20of,Pakistan%20would%20be%20approximately%20around>, accessed on April 15, 2024

⁵³ Nippon (2023), Annual Crime Figures in Japan Rise for First Time in 20 Years, Dec 28. Available at: <https://www.nippon.com/en/japan-data/h01860/#:~:text=The%20total%20number%20of%20ar>

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2024/01/overview-world-economic-situation-and-prospects-2024/>, accessed on April 15, 2024

⁵⁴ Ibid

⁵⁵ Reuters (2024), Germany hits 2% NATO spending target for first time since end of Cold War, Feb 14, available at: [https://www.reuters.com/world/europe/germany-hits-2-nato-target-first-time-since-1992-reports-dpa-2024-02-14/#:~:text=BERLIN%2C%20Feb%2014%20\(Reuters\),invasion%20of%20Ukraine%20in%202022](https://www.reuters.com/world/europe/germany-hits-2-nato-target-first-time-since-1992-reports-dpa-2024-02-14/#:~:text=BERLIN%2C%20Feb%2014%20(Reuters),invasion%20of%20Ukraine%20in%202022), accessed on April 15, 2024

⁵⁶ FAIR AND JUST PROSECUTION (2024), Lessons Learned from Germany: Avoiding Unnecessary Incarceration and Limiting Collateral Consequences, (no date). Available at: https://fairandjustprosecution.org/wp-content/uploads/2020/04/FJP_Brief_GermanIncarceration.pdf, accessed on April 15, 2024

⁵⁷ Statista (2024), Proportion of offenders who re-offend in England and Wales from 2008/09 to 2021/22, 3 July, Available at: <https://www.statista.com/statistics/317299/re-offending-in-england-and-wales/#:~:text=In%202021%2F22%2C%2024.9%20percent,24%20percent%20in%202020%2F21>, accessed on April 15, 2024

⁵⁸

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2024/01/overview-world-economic-situation-and-prospects-2024/>, accessed on 02 Aug 2024

personal armor ever since 9/11.⁵⁹ The USA has a recidivism rate of 44% and these ex-convicts return within the first 1 year of release.⁶⁰ The State of Alaska of USA has been identified by multiple articles with the highest recidivism rate of any place. As of 2019 the USA has 70% recidivism rate within 5 year period.⁶¹

World's Lowest Recidivism Rate Nation

Prosperity and happiness is much more than money and assets, it is about growth, opportunity, freedom and responsibility. History reveals the foundations of prosperity and that tell us it encompasses beliefs, ethics, values, culture and traditions and which create virtuous people, trust-based societies, powerful countries and strong nations.⁶² Most research articles and well circulated news explain that Scandinavian countries are the most prosperous and fast nations in the world. In fact The Legatum Prosperity Index (LPI) has consistently ranked Norway, Sweden, and Denmark as the top 3 most prosperous nations in the world where as Bangladesh ranks as 124 in 2023 with comparison.⁶³ Norway, as one of the world's lowest recidivism rate,⁶⁴ is having recidivism rate of just 20% in a period of 5 years.⁶⁵ The capital city of Norway, Oslo is known as one of the safest cities in the world. Oslo has a safety rate of 66.5 putting it at 94th place in compared to capital city of Bangladesh Dhaka

getting 37.5 putting it as 292th place in the list.⁶⁶ In the 1980s the recidivism rate of Norway was 60% to 70%,⁶⁷ and they managed to bring it down to 20% within just a couple of decades.

The Norwegian Justice system focuses more on rehabilitating its convicts more than punishing them. They started to rework their justice system since the 1960s to actively address their issues with the high re-offending rate and by 1975 the juvenile delinquency centers were abolished.⁶⁸ Norway is has a justice system that is called as a "Rehabilitative Justice System" where as Bangladesh has a justice system that is known as a "Punitive Justice System", and this approach to justice makes Norway different from other criminal justice systems. The result of this is that Norway has a much lower recidivism rate than the other countries. It has been found that, an ongoing deterioration in Political Accountability and Freedom of Speech and Assembly in most regions of the world.⁶⁹ A color coded map of world showing the prosperity of countries according to the Legatum Prosperity Index published in 2023 has been displayed in figure 3 below. A detailed Robinson projection SVG map shaded by country using a distributed red and green palette according to the World Happiness Report (WHR)⁷⁰ score in 2023 has been shown in figure 4 below.

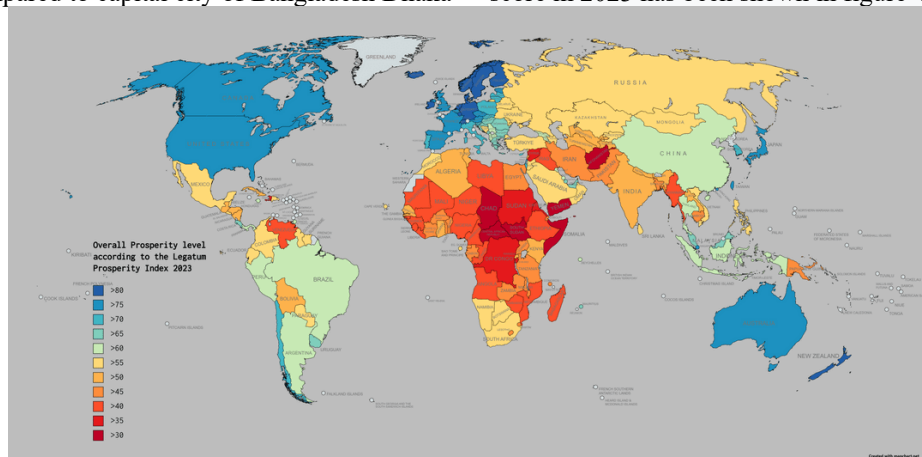


Figure 3: A color coded global map showing the prosperity of countries according to LPI in 2023⁷¹

⁵⁹ America Police Beat (2023), The use of military assets by U.S. police, Oct 22, available at: <https://apbweb.com/2023/10/the-use-of-military-assets-by-u-s-police/>, accessed on April 16, 2024

⁶⁰ Wisevoter (2024), Recidivism Rate by State, Available at: <https://wisevoter.com/state-rankings/recidivism-rates-by-state/#:~:text=Recidivism%20rates%20in%20the%20U.S.,within%20their%20first%20year%20out>, accessed on April 16, 2024

⁶¹ Madalyn Hayden (2023), Recidivism Rates in the United States versus Europe: How and Why are they Different?, April 18, available at: https://scholarworks.wmich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4677&context=honors_theses#:~:text=Recidivism%20rate%20are%20a%20good,of%20prisoners%20will%20have%20reoffended, accessed on April 16, 2024

⁶² <https://www.prosperity.com/>, accessed on 02 Aug 2024

⁶³ The Legatum Prosperity Index (2023), The 2023 Legatum Prosperity Overview Report, available at: [file:///D:/LLB%20\(Hons\)/uni%20competitions/Juvenile%20Crime%20repeat%20rate%20in%20Bangladesh/source/The_2023_Legatum_Pro Prosperity_Overview_report.pdf](file:///D:/LLB%20(Hons)/uni%20competitions/Juvenile%20Crime%20repeat%20rate%20in%20Bangladesh/source/The_2023_Legatum_Pro Prosperity_Overview_report.pdf), accessed on April 16, 2024

⁶⁴ Wikipedia, Recidivism, available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Recidivism#:~:text=Norway%20has%20one%20of%20the,rehabilitating%20prisoners%20rather%20than%20punishment>, accessed on April 16, 2024

⁶⁵ Opcit, Madalyn Hayden (2023)

⁶⁶ Numbeo (2024), Current Safety Index by City, available at: https://www.numbeo.com/crime/rankings_current.jsp?displayColumn=1, accessed on April 16, 2024

⁶⁷ Wikipedia, Incarceration in Norway, available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Incarceration_in_Norway#:~:text=In%201975%2C%20juvenile%20delinquency%20centers,focused%20much%20more%20on%20rehabilitation, accessed on April 16, 2024

⁶⁸ Ibid

⁶⁹ <https://www.legatum.com/news/article/2023-legatum-prosperity-index-launches/>, accessed on 02 Aug 2024

⁷⁰ World Happiness Report - Wikipedia, accessed on 02 Aug 2024

⁷¹ https://www.reddit.com/r/MapPorn/comments/129tes5/oc_overall_prosperity_level_according_to_the/?rdt=36350, accessed on 02 Aug 2024

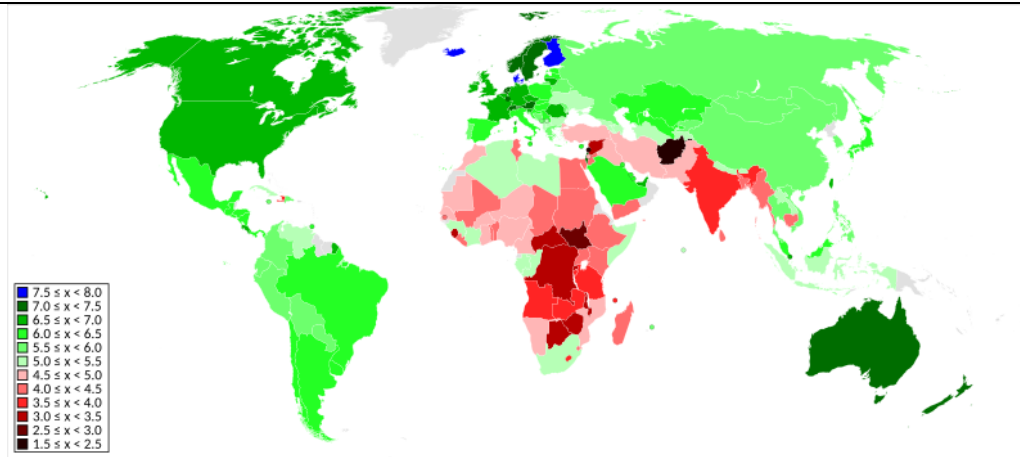


Figure 4: Global map shaded by distributed red and green according to WHR in 2023⁷²

Different Types of Criminal Justice Systems and Bangladesh Perspective

There are different types of criminal justice systems that aim to deal with crime and criminals in a different approach. The work of a criminal justice system is to control crime and criminal activities, punish the offenders, prevent crimes, protect the innocent, and to maintain stability in a country. There are 3 main types of criminal justice systems that have a unique approach to counter crime and criminal activities. They are: Restorative Justice System, Rehabilitative Justice System, and Punitive Justice System.

a. Restorative justice System. Restorative justice is where the justice system is structured to “restore” the victim to their previous position to a state before the victim suffered from the actions of the criminal. It is about restoring both the victim and the wrongdoer to their pre-criminal act stage what is known

as the 5 ‘R’s: Relationship, Respect, Responsibility, Repair, and Reintegration.⁷³ Some legal scholars think that “Blood money” which is the penalty money paid by the offender as compensation to the victim or his family,⁷⁴ is a form of Restorative Justice. Things like Blood money is usually used to pay for violent crimes like murder, while things like community service could be sentenced for lesser crimes like assault or money laundering and for things like theft the return of the stolen item and payment of damages for harm to property can be used. The argument is that if an offender is put behind bars still don’t return the victim the things they have lost in addition to the offender no longer being able to contribute to the community. So it aims to restore the victim to their previous state while making the criminal work to actively rectify and repay for this or her actions back to the victim along with the community.

⁷²https://commons.wikimedia.org/wiki/File:World_map_of_countries_by_World_Happiness_Report_score_%282023%29.svg, accessed on 02 Aug 2024

⁷³ Restorative Solutions (2024), The 5 ‘R’s of Restorative Justice: Are They Always Applicable?, available at: <https://www.restorativesolutions.org.uk/news/the-5-r-s-of-restorative-justice-are-they-always-applicable>, accessed on 24 May, 2024

⁷⁴ Wikipedia, Blood money (restitution), available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Blood_money_\(restitution\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Blood_money_(restitution)), accessed on 24 May, 2024

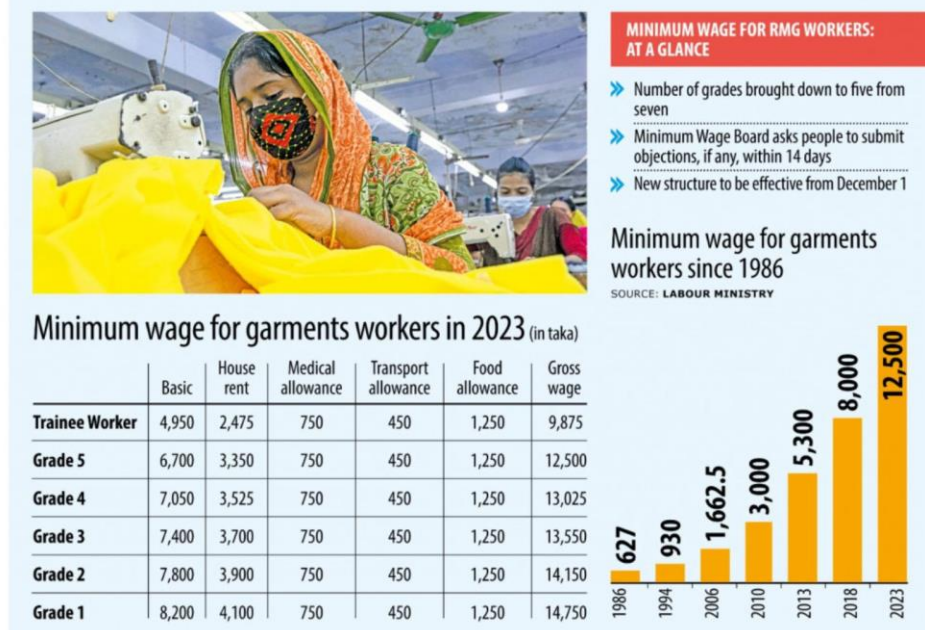


Figure 4: Minimum monthly pay of RMG worker in 2023 and chronological development⁷⁵

The offender if kept in lockup cannot contribute to the economy either. In 2022 Bangladesh the work force employment by job sector was 36.86% of the employees were in the agricultural sector, 21.88% in industry and 41.26% in the service sector.⁷⁶ The government has published the gazette on the recently declared minimum wage for readymade garment (RMG) workers, setting the monthly pay at Tk 12,500 in 2023⁷⁷ and which has been shown in figure 5 above. This means that majority of the work-force of Bangladesh are labor or workers. Their average salary is around TK 26000 per month where as the minimum wage is approximately TK 5290 per month (in remote area and extreme cases with some exception).⁷⁸ These workers have families and children of their own. When someone is put in prison due to any crime, they cannot even earn this money, let alone contribute to the economy. It is the bare minimum of what kind of economic exchange that is taken out of the economy. Children from these families are left without a parent or both parents who can earn and look after them which might further force them to choose a life of crime as well just to survive.

Restorative Justice is not perfect. There are offenders like serial killers, serial arsonist and homicidal maniacs who can't function in a regular society and these people cannot contribute to society in a meaningful way. These "serial offenders" are people who have been convicted of doing the same crime or a series of crimes again and again,⁷⁹ might abuse this system. Their minds don't work like normal people's minds. They might see it as a legal fee that they have to pay for committing the crime, which is not the intention of Restorative Justice. It is also important to understand that things like Blood money is paid as reparation of their criminal deeds and if accepted there can be no personal vengeance taken by the victim or his family. One of the works of the Criminal justice System is to elevate the need for personal vengeance,⁸⁰ and this might not what the victim or his family wants and they might not think it's appropriate or think it's enough to just get monetarily compensated. In a recent case, where a girl getting violently raped to death by 5 men and a juvenile delinquent in a moving bus⁸¹, her family might not want their daughter's pain and suffering to be waves by money and they might think that the offenders

⁷⁵ <https://www.thedailystar.net/business/news/govt-publishes-gazette-new-rmg-wage-3468181>, accessed on 02 Aug 2024

⁷⁶ Statista (2024), Bangladesh: Distribution of employment by economic sector from 2012 to 2022, (Jan 14), available at: <https://www.statista.com/statistics/438360/employment-by-economic-sector-in-bangladesh/#:~:text=In%202022%2C%2036.86%20percent%20of,percent%20in%20the%20service%20sector> , 24 May, 2024

⁷⁷ Bangladesh garment workers minimum salary Tk 12500 | Tk 12,500 declared as minimum RMG wage (thedailystar.net), accessed on 02 Aug 2024

⁷⁸ Time Champ (2024), AVERAGE SALARY IN BANGLADESH, available at: [https://www.timechamp.io/blogs/average-salary-in-bangladesh/#:~:text=also%20Look%20For%3A-,What%20is%20The%20Average%20Salary%20in%20Bangladesh%3F,\(237.63%20USD\)%20per%20month](https://www.timechamp.io/blogs/average-salary-in-bangladesh/#:~:text=also%20Look%20For%3A-,What%20is%20The%20Average%20Salary%20in%20Bangladesh%3F,(237.63%20USD)%20per%20month), accessed on 24 May, 2024

⁷⁹ Law Insider (2024), Relevant serial offender definition, available at: <https://www.lawinsider.com/dictionary/relevant-serial-offender#:~:text=relevant%20serial%20offender%20means%20a,Based%20on%2013%20documents>, accessed on 24 May, 2024

⁸⁰ Opcit, Jordan B Peterson (2017)

⁸¹ Aljazeera (2020), Timeline: Delhi gang rape and murder case, (20 Mar 2020), available at: <https://www.aljazeera.com/news/2020/3/20/timeline-delhi-gang-rape-and-murder->

are “buying their victims pain and suffering”. It might come off as insensitive. They might get offended by it, as no amount of money can bring someone back. The money can help to cover the medical cost or the funeral cost. It can help the family stay afloat, but not for long.

b. Rehabilitant Justice System. Rehabilitant justice is a system that tries to rehabilitate the offenders. It is a system that aims to turn criminals into functioning members of society. It aims to help criminals to leave their criminal nature behind and to become self-reliant so that they don't have to return to a life of crime again. It is the process of re-educating criminals and preparing them to re-enter society as a functioning member of society with the aim of addressing the root of the problem.⁸² Some countries have completely changed their criminal justice system into a rehabilitant justice system to deal with their nation's recidivism rate. Norway uses this kind of justice system and has placed itself as the country with the lowest recidivism rate,⁸³ along with its capital city being one of the safest places in the world.⁸⁴ In Norway they believe that everyone deserves a second chance in life, and their prison system reflects this.

In general a legal system recognizes that prisoners have rights as they are still human beings with the basic needs like food, shelter, medical care and cloths. The basic idea of a prison is that it will restrict the quality of these basic rights at the very least. In Bangladesh prison sentence can be both ‘simple imprisonment’ where there is little to no work and ‘rigorous imprisonment’ where they have to work hard labor, under Section 53 of the Penal Code 1860.⁸⁵ They have other unique rights like not to be tried for the same offense twice, right to a fair trial, right to remain silent, no cruel punishment, among other rights.⁸⁶ These rights what is bare minimum for a criminal justice system to have. In Norway prisoners have rights that are similar to what a regular person in the open world would experience. It wouldn't be entirely wrong to even go as far as to say they have a better quality of life than the free men who live outside the prison.

Bastoy is a Norwegian minimum security prison that has a reoffending rate of just 16%.⁸⁷ It is a prison located in an island. Unlike the American (USA) prison

island of Alcatraz where punishments were so brutal it had to be stopped,⁸⁸ Bastoy is much more humane as an island prison even though they are prisons made for different purposes and to hold different types of inmates. In this prison the inmates are serving time for things like murder, rape, trafficking drugs among other serious crimes yet they are given cottages to live in, eat food cooked by chefs and have the luxury to enjoy things like sauna, tennis courts and even horseback riding.⁸⁹ The prison treats its prisoners like they are guests in a holiday destination. They are given opportunity to learn new skills and learn how to turn their criminal habit into productive skills that can be applied outside in the real world.

Halden is a maximum security prison that has a low reoffending rate. It houses the nation's most violent offenders as it holds rapists, murders and pedophiles within its borders. It is called the flagship of the Norwegian Criminal Justice system as it attempts to rehabilitate Norway's most violent offenders. Every cell there has a flat-screen television, its own toilet and a shower, their own fridges, cupboards and desks and all of this is for each prisoner they don't have to share it with other cell mates, all of it is theirs to use.⁹⁰ The rooms are designed with a minimalist design philosophy. Basically every cell has not been made over crowded with things or cell mates and has only the bare essentials and a bit of an open space. The walls are white as it is a neutral color it doesn't have the harsh ash or open brick ecstacy of a harsher prison, built to break the human spirit. It has open and unbarred windows overlooking mossy forest scenery that surrounds the prison compound.⁹¹ This is the very reason why Halden prison cells are often compared to a hotel room. In Norway taking someone's freedom is seen as enough of a punishment already. In Norway the government believes that prisoners should be put into jails locally so that they can easily maintain their relationship with their friends, family and spouses and they allow prisoners to have visits 3 times per week.⁹² The prisoners are not only allowed to live decently while they serve their sentence but also maintain their relations with the outside world too. This helps them to not feel isolated or feel abandoned by the world or their community especially their family. This helps them re-

case#:~:text=December%2016%2C%202012%20%E2%80%93%20A%2023,side%20and%20left%20for%20dead, accessed on 25 May, 2024

⁸² Wikipedia, Rehabilitation (penology), available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Rehabilitation_\(penology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rehabilitation_(penology)), accessed on 25 May, 2024

⁸³ Ibid

⁸⁴ Opcit, Numbeo (2024)

⁸⁵ Penal Code 1860, s 53 (1,2), accessed on 31 May, 2024

⁸⁶ The Constitution of the People's Republic of Bangladesh, Article 35 Sub Article (2), (3), (4), (5), accessed on 31 May, 2024

⁸⁷ The Guardian (2013), Bastoy: the Norwegian prison that works, (Sep 04), available at:

<https://www.theguardian.com/society/2013/sep/04/bastoy-norwegian-prison-works>, accessed on 7 June, 2024

⁸⁸ Lad Bible (2022), Punishment Inside Alcatraz Prison That Was So Brutal It Had To Be Stopped In 1942, July 08, available at:

<https://www.ladbible.com/community/punishment-alcatraz-prison-brutal-stopped-1942-20220708>, accessed on 7 June, 2024

⁸⁹ CNN World (2012), Welcome to the world's nicest prison, (May 24), available at:

<https://edition.cnn.com/2012/05/24/world/europe/norway-prison-bastoy-nicest/index.html>, accessed on 7 June, 2024

⁹⁰ The Guardian (2012), Inside Halden, the most humane prison in the world, May 18,

available at: <https://www.theguardian.com/society/2012/may/18/halden-most-humane-prison-in-world>, accessed on 7 June, 2024

⁹¹ Ibid

⁹² The First Step Alliance (2022), Rehabilitation Lesson from Norway's Prison System, (May 01), available at: <https://www.firststepalliance.org/post/norway-prison-system-lessons#:~:text=The%20Norwegian%20government%20believes%20that,allow%20conjugal%20visits%20with%20spouses>, accessed on 9 June, 2024

cover faster. In Norway prisoners are treated as human beings brought in to rectify their mistakes not to pay with their lives and relationships for it.

However Norway system wouldn't work well in Bangladesh and is also not possible to effort. This system of rehabilitating offenders would only work if the main root of the problem is solved. In most cases criminals do crime for economic reasons or to improve their current economic condition. In Bangladesh most people are engaged unskilled or semi skilled work for very little pay. It is only in recent times that Bangladesh has achieved the status of a lower-middle income country.⁹³ The average household income in Bangladesh is TK 32,422 per month in 2022 where as the household spending is TK 31,500 in 2022. This means that they have very little when it comes to saving.⁹⁴ The national average of literacy rate is 74% though it is important to note that the urban places have a bit higher literacy rate than the national average while the rural areas are a bit behind on that matter compared to the national average.⁹⁵ A huge number of people are also living in relative poverty as well and some of them are living even below poverty. In cities like Dhaka slums has considered as a huge problem. Moreover, It has been found that, many homeless people doing drugs business and taking drugs on the streets. Actually, if people can't make a living earning of their jobs then they can be highly be susceptible to crime and criminal behavior.

c. Punitive System. Punitive system is a criminal justice system that aims to punish offenders for their actions. Example of a punitive system is Bangladesh and the USA. Most of the nations with this kind of criminal justice system have longer and harsher prison sentence along with death penalty for the most violent crimes like murder. There are 55 countries that still have the death penalty as a part of their criminal justice system and in 2022 alone there have been almost 2000 execution.⁹⁶ It is one of the oldest criminal justice systems in the old. The idea of punishing someone for their crimes is one oldest form of criminal justice there is. It can take many forms, from leaving the glutinous member of the tribe who refuses to contribute and eat others food behind during ancient times to being given death sentence by poison needle in today in some nations including the US. A punitive system produces an instant result and it is for the people to see the consequences of their criminal behaviors. It lets people know that their criminal behaviors are not encouraged

nor will they be tolerated. It produces a more tangible and easily understandable outcome of a criminal behavior. It does directly deter criminal behaviors as the people especially young people can see the consequences of engaging in criminal behavior.

However it is not without its flaws. In South-East Asian countries like Bangladesh the main bread winner of the family is a single parent usually the father. It is statically found that more men do cause crime in Bangladesh and are kept in prison as such,⁹⁷ so if they are put to prison, from there they cannot help their families anymore. It becomes harder to properly be a present parent with their kids while bring the sole bread winner for the family as well, as a direct result of one of the parental figures goes to prison. This might force the mother to take some less then ethical ways to make money.

It is found that children with single parents are more likely to become involved with crime even more so if they are left with a single mother.⁹⁸ A child needs the attention of both a loving and caring mother and a protective and inspiring father in their lives. When a father goes to prison the mother is left to not only handle her role as a mother but to handle the role of the father as well. Things take a turn for the worst when they are not able to maintain their marriage and decide to get divorce after the father figure has been put behind bars. There isn't enough social support system for single mothers and society pushes them to get remarried soon as well.⁹⁹ There is no replacement for the father figure in someone's life and this is no exception when it comes to children. Children know and can feel that something or someone important is missing from their lives or is being replaced. It is commonly seen that children are not very accepting of a step parent. Children in "blended families" or step families don't do very well emotionally, academically or socially.¹⁰⁰ A child of divorce may feel grief or loss of their beloved parental figure and see their step father as trying to replace their father's love which just might be a simple change in parenting style. These children grow up with a resentful and bitter world view. They might act out to seek emotional attention. Children in such conditions may grow up with communication issues, be more stressed and have issues trusting people and forming deep and long lasting emotional attachments, which might hamper them in their future relationships.¹⁰¹

⁹³ Daily Star (2024), Bangladesh has capacity to become upper middle income country by 2031: ICCB, available at: <https://www.thedailystar.net/news/bangladesh/development/news/bangladesh-has-capacity-become-upper-middle-income-country-2031-iccb-3585001>, accessed on 11 June, 2024

⁹⁴ Bangladesh Gov portal (2022), Household income and expenditure survey HIES 2022, available at: https://bbs.portal.gov.bd/sites/default/files/files/bbs.portal.gov.bd/page/57def76a_aa3c_46e3_9f80_53732eb94a83/2023-04-13-09-35-ee41d2a35dcc47a94a595c88328458f4.pdf, accessed on 11 June, 2024

⁹⁵ Ibid

⁹⁶ BBC News World (2024), How many countries still have the death penalty, and how many people are executed?, 25

January, available at: <https://www.bbc.com/news/world-45835584>, accessed on 11 June, 2024

⁹⁷ Opcit, World Prison Brief data (2024)

⁹⁸ Vrije Universiteit (2024), Amsterdam Criminal behaviour and growing up in single-parent household, available at: <https://vu.nl/en/research/criminal-behaviour-and-growing-up-in-single-parent-household>, accessed on 15 June, 2024

⁹⁹ Bibaha bd (2024), Single Mother in Bangladesh, available at: <https://bibahabd.net/web/3982>, accessed on 15 June, 2024

¹⁰⁰ WebMd (2024), What is blended family, available at: <https://www.webmd.com/parenting/what-is-a-blended-family>, accessed on 15 June, 2024

¹⁰¹ Psychology Today (2023), Are Kids More Likely to Divorce if Their Parents Did?, Aug 13, available at: <https://www.psychologytoday.com/us/blog/a-better->

This is more so visible in teenagers in blended families. They might become more emotionally avoidant and try to do drugs or other types of substance abuse to avoid their negative feelings. There is a statically a higher chance of such young people doing substance abuse then their peers who has both parental figure.¹⁰² They might involve themselves in violent crime to fuel their drug abuse. Mobile or chain snatchers in big highways in Bangladesh are done mainly young by people or teenagers who sometimes use sharp objects to strike their victims on buses and Lorries to snatch their belongings and make a run for it.¹⁰³ These are organized crime rings that these young people are getting themselves involved in. The DB says that there are 300 mobile phones are snatched every day as of 2023 and over 20 places have been identified as hot spots for these kinds of criminal activities in Dhaka city and nearby areas.¹⁰⁴ The phones distributed according to their value as cheap phones could be sold directly on the local black market where as the more expensive phones are sold for parts rather than in one piece,¹⁰⁵ as their owner are likely to try to find their devices.

This just goes to show that putting even a single parent in the prison system can break or even push the entire family closer to that same cell. Then there is a question of does the prison system even work as it is intended to do so. Putting all criminals in one place surrounded by walls, where they have no normal or non criminal people to talk to, and only other criminals to socially engage with is not very smart. The prison system is still stuck in the 19th century design philosophy trying to hold 21st century prisoners.¹⁰⁶ There are criminals who learn how to steal luxury cars on their first day in prison.¹⁰⁷ Prison is where white collar criminals learn from blue collar criminals and cooks teach each other how to create and sell more powerful and addictive drugs, learn how to cook meth, etc.¹⁰⁸ This is specially a big concern if young people are put into the same prison system.¹⁰⁹ They will get involved into more violent crimes and gang wars. To them this will become the natural way of life, which is

scary as they will have a higher chance of becoming a sociopath.

Conclusion

It has been observed that some of the most acute and omnipresent human rights abuses take place in times of war, crisis and conflict around the world. Interestingly, like a globe-spanning tornado that touches down with little unavailability, deep economic anxieties are leaving a trail of political turmoil and violence across poor and rich countries alike. Again, in 2022, the cost-of-living protests occurred in 122 countries and territories, with an estimated 3 million person-days dedicated to such demonstrations. And such protests focusing on government energy policies are among the major factors driving cost of living unrest on a global scale. Surprise to us that, richer nations are experiencing a trend of increasing property damage and business interruption as a result of social unrest, and which indicating that this pattern is likely to continue in coming days ahead. So, on going global financial crisis and conflict will worsen more the economic situation of the developing countries; where Bangladesh is not different. As a result crime and criminal activities of young people of developing countries with huge population may grow further as well. By understanding what has worked before, we can considerably apply ancient wisdom to modern challenges, translating sound doctrine and principles into better institutions and policies.

Bangladesh is a country that uses punitive justice system to deal with criminals. We cannot expect the entire criminal justice system to change to a rehabilitant justice system over night. It is expensive, time consuming and might not work for many developing countries like Bangladesh. There are cultural, social and biggest of all economic differences between Bangladesh and develop country Norway. What we can try to do is improve the situation for young offenders. There are over 1.6 million children who live in the streets in Bangladesh.¹¹⁰ These children would be easy pickings for criminal gangs to be used for their illegal activities. It might not be the best way to deal with the growing number of Juvenile delinquents. These young

divorce/202306/are-your-children-more-likely-to-divorce-if-you

divorce#:~:text=Children%20growing%20up%20in%20a,dynamics%2C%20or%20poor%20communication%20skills, accessed on 26 June, 2024

¹⁰² Stonewater Recovery (2024), How Divorce Affects Your Teen's Substance Abuse, available at: <https://www.stonewaterrecovery.com/adolescent-treatment-blog/how-divorce-affects-your-teens-substance-abuse#:~:text=Statistics%20show%20that%20teenagers%20whose,whose%20parents%20have%20remained%20together,> accessed on 26 June, 2024

¹⁰³ Somoy tv (2024), সড়কে নিরাপত্তা ফিরবে কবে?, July 1, available at: https://www.instagram.com/reel/C832J0ui0ZI/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==, accessed on 26 June, 2024

¹⁰⁴ Newsagebd (2023), 300 cell phones snatched in Dhaka daily: DB. February 4, available at: <https://www.newagebd.net/article/193544/300-cell-phones-snatched-in-dhaka-daily-db>, accessed on 1 July, 2024

¹⁰⁵ Ibid

¹⁰⁶ Richard Garside (2021), A 19th century solution to a 21st century problem, May 28, available at: <https://www.crimeandjustice.org.uk/resources/19th-century-solution-21st-century-problem>, accessed on 1 July, 2024

¹⁰⁷ The Guardian (2015), The current prison system is a 19th-century approach to tackling crime, It needn't be this way, December 21, available at: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/dec/21/can-prison-work-crime>, accessed on 2 July 2024

¹⁰⁸ Prison writers, James Wallace (2024), PRISON IS A SCHOOL FOR CRIMINALS, available at: <https://prisonwriters.com/in-prison-we-learn-how-to-be-better-criminals>, 2 July 2024

¹⁰⁹ University of Rochester Medical Center (2024), Understanding the Teen Brain, available at: <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=1&ContentID=3051#:~:text=The%20rational%20part%20of%20a,cortex%2C%20the%20brain's%20rational%20part>, accessed on 2 July 2024

¹¹⁰ The Daily star (2024) Nobody's children, available at: <https://www.thedailystar.net/news/bangladesh/news/nobodys-children-3232366>, accessed on 2 July 2024

people have their entire lives ahead of them to learn and correct their mistakes, labeling them as criminals for the rest of their lives is going to further alienate them; and the push them closer to a permanent life of crime. The human brain grows and continues to develop until the age of 25, so a young offender still has some time to change and improve themselves. Instead of punishing, by putting them in the same prison system where there are rapists, murderers and drug kingpins, we can help them to become better, useful, quality and independent citizens. A child or young lost is not just a

simple statistic rather it's a nation losing one of its potential champions. As young people are driving changes towards a better future for us in every corner of the world. They are leading global action on climate change, campaigning to end discrimination, speaking out to uphold democracy and the freedom of speech, connecting our world with innovations in advanced smart technology, and building peace in societies, nations around the globe. And same ideas and goals remain valid for any developing countries like Bangladesh.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

SOURCES AND MECHANISMS OF MENTAL PERSONALITY DEVELOPMENT

Nasirova N.

PhD in psychology

Baku State University, Department of Psychology

Baku, Azerbaijan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13788405>

Abstract

Regardless of the views of individual psychologists, different versions of personality structure include such mental properties as abilities, temperament, character, volitional qualities, emotions, motives for behavior and activity, social attitudes, etc. Personality structure can be experimentally studied. One of the possible versions of such a study was developed in line with the trait theory (G. Allport, R. Cattell). According to this theory, people differ from each other in the set and degree of development of individual, independent traits. Extroversion; conscientiousness; emotional stability; culture factor (intellectually developed – undeveloped, subtle – crude, art-loving – indifferent to art) and other factors were differentiated in the literature. These and other traits can be studied using specially developed psychodiagnostic methods. Based on their results, a personality profile is compiled, which is a graphical representation of its structure.

Keywords: mental development, personality, development of cognitive process, period of life, contradiction

Literature review: The sources of mental development of the individual are the leading activity, the leading type of communication and the developmental crisis. The leading activity is the activity that mainly determines the mental development of the child in a certain period of his life. Each age period is characterized by a special type of activity. When moving from one period to another, the leading activity also changes. The leading activities in different periods can be play (preschool childhood), study (primary school age), communication (adolescence), work (adolescence). A certain age can also have two leading activities. Thanks to the leading activity, the greatest results are achieved in the development of cognitive processes, the formation of psychological (mental) neoplasms occurs. psychological neoplasms are qualitative features of the psyche that first appear in a certain age period and determine a person's consciousness, his attitude to the environment, to internal and external life. For example: preschool age: general (verbal, creative, etc.) and special (musical, artistic, dance, etc.) abilities are formed.

Contradictions that arise in the process of mental development can lead to developmental crises (age crises). Developmental crises are relatively short periods that are characterized by abrupt mental changes. They are necessary for the normal, progressive development of the personality. The form, duration and severity of the crises vary significantly depending on the individual characteristics of the child, the conditions of his upbringing, the type of family, society, etc. Crisis of three years; crisis of primary school age, crisis of adolescence can be mentioned.

Mechanisms of development

The main mechanisms of development are interiorization and exteriorization. The process of transforming external, practical actions into internal, mental ones is called interiorization (Latin interior - internal). Thanks to interiorization, the human psyche acquires

the ability to operate with images of objects that do not currently affect the senses.

The most important means of interiorization is the word, which highlights and consolidates the essential properties of things. Mastering the correct use of words is simultaneously learning the essential properties of things and ways of operating with information. By learning words, a person actually learns the experience of humanity. Thus, internal, mental activity can be considered as a result of the interiorization of external, objective activity. On the other hand, external, objective activity can be considered as the exteriorization of internal, mental activity.

The main patterns of human mental development include:

1. Uneven development. This pattern is manifested in the following.

A. The development of individual mental processes and functions occurs unevenly. Example. some people develop musical and choreographic abilities much faster in childhood than others (the phenomenon of "child prodigies"). However, there is no guarantee that this trend will continue in the future. According to psychologists, approximately 75% of "child prodigies" do not become outstanding masters of their craft in adulthood.

B. At different stages of age development, some personality traits act as leading ones, while others develop less intensively. Example. Memory develops most actively in adolescence, which allows a person to successfully master knowledge and skills in various fields of science, art, technology, etc. during this period.

C. There are the most favorable age periods for the development of certain mental functions. They are called sensitive periods or periods of increased age sensitivity. Example. For the development of musical abilities, this is preschool childhood, for speech - the age from 1 year to 8-9 years. If the sensitive period is not

used properly, the development of the corresponding property either slows down or becomes impossible. Example. "Mowgli children" who have missed a number of sensitive periods cannot adapt to human society.

2. Integration of the psyche. The development of the psyche is based on the repetition of certain situational states (anxiety, aggression, joy). Being fixed in memory, they gradually turn into stable personality traits. Example: the repetition of experiencing joy leads to the formation of optimism as a character trait.

3. Plasticity of the psyche and the possibility of compensating some properties with others. If certain mental functions and properties are insufficiently developed or absent, they can be compensated for by developing others.

Factors of mental development

The development of the psyche presupposes the presence of biological prerequisites (inclinations) underlying the emergence, development and functioning of mental properties. Personality development occurs under the influence of two main factors: natural and social.

Natural factor of mental development (heredity). The source of heredity (the ability of organisms to pass on their characteristics and developmental features to offspring) is the human genetic apparatus. In turn, the nature of communication, study, education and work activity are determined by a person's belonging to a certain nation, society, culture.

The formation of the human organism occurs according to a certain program specified in the genotype (a set of genes). The genotype determines the type of anatomical and physiological structure of the human organism, its morphological and physiological characteristics, the structure of the nervous system, belonging to a certain sex, the nature of physical maturation, etc.

However, the final result achieved at each stage of individual human development is not initially embedded in the genotype. Various conditions of mental development have a significant impact on it: the development and functioning of the brain, communication with adults as bearers of social experience, the activity of the individual himself, etc.

The social factor of mental development is a set of elements of the social environment with which the individual interacts during the formation of the personality. Depending on the degree of contact with the individual, the social environment is divided into micro-society - the child's immediate environment (family, friends, school and extra-curricular small groups, teachers) and macro-society - the broad social environment that influences the development of the individual through the media, the Internet, etc.

The influence of the social factor on the development of personality occurs not directly, immediately, but through internal conditions. A special combination of internal development processes and external conditions, which is typical for each age stage and determines both the dynamics of mental development during the corresponding age period and new psychological formations that arise by its end, is called the social situation of development. This is a system of relations between a child and the outside world, specific to each

age, which changes during the transition from one age stage to another.

Experience shows how the environment currently influences the development of the child's personality. Due to the difference in experiences in different children, the same life situation can affect their development in different ways.

Development and learning

The development of a child is closely connected with the process of his or her learning. Learning is the activity of a teacher in transferring knowledge and life experience to students, forming their skills and abilities. In psychological science, two main approaches to the problem of the relationship between development and learning have developed. The first was developed by J. Piaget. This scientist believed that development occurs as if "by itself", and learning only "adapts" to it.

The author of the second was L.S. Vygotsky. He claimed that the leading role belongs to learning, which "leads" development. The mental development of a child, according to Vygotsky, is carried out in cooperation with adults who pass on to the child knowledge about objects and how to use them in society, that is, teach him.

Vygotsky put forward the idea of the "level of actual and zone of proximal development of the child." He believed that the state of mental development can be determined by two levels. The first is the level of actual development (mental tasks that the child can complete independently), the second is the zone of proximal development (tasks that he can complete with the help of an adult).

Vygotsky established that the development of a child passes through the zone of proximal development and only then moves to the level of actual. At school, a child learns what he can do in cooperation with a teacher, under his guidance, and the main form of learning is imitation. Therefore, the zone of proximal development is decisive: what a child can do today in cooperation with adults, tomorrow he will be able to do independently, and therefore, will move to the level of actual development.

Vygotsky substantiated the possibility and necessity of developmental learning, the main goal of which is not the transfer of knowledge in a finished form, but the mental development of the child in the process of its acquisition.

Driving forces of mental development

The driving forces of personality development are understood to be the child's own needs, his motivation, external stimuli for his activity and communication, the goals and tasks that adults set for the child in the process of training and education, as well as contradictions between the external conditions of the mental development of the individual and his needs, interests, goals.

At different ages, these contradictions can have different content, forms of manifestation and methods of overcoming. At the initial stages of life, they may not be realized, but subsequently they are recorded by self-awareness and are experienced by the individual as dissatisfaction with himself, the desire for self-improvement.

Types of contradictions arising in the process of mental development of a child:

1. Between the psychological needs of a child and the possibilities of satisfying them.

2. Between the new physical and spiritual capabilities of a child and the existing attitude towards it on the part of adults.

3. Between the demands of society, adults and the level of mental development of a child.

4. Between the demands of adults and the desires of a child.

5. Between knowledge and actions, consciousness and behavior of a child.

Contradictions arise when a person passes from one age period to another and manifest themselves in the form of negativism, conflicts with adults and peers, opposition to their demands, etc. Successful overcoming of contradictions helps the individual to rise to a new level of development, but if this does not happen, serious difficulties and problems may arise in personal development.

Age-related changes in the psyche

Mental development of a person is manifested in age-related changes in the psyche and behavior. These changes can be:

1. Evolutionary (relatively slow and gradual). (for example: development of intelligence during school years).

2. Revolutionary (fast, taking a short period of time). (for example: Changes during periods of psychological crises).

3. Situational (related to changing circumstances). (for example: Development of musical or choreographic skills under the influence of intensive training. If a person stops training, the level of skill drops).

According to literature review it can be mentioned that evolutionary and revolutionary changes are permanent and irreversible, situational ones need to be consolidated.

Conclusion: Personality can change significantly during life. For some, the personality becomes stable in childhood and then does not change significantly. For others, the stability of psychological characteristics manifests itself only between the ages of 20 and 40. The former do not encounter contradictions during school age, do not enter into conflicts with adults, peers, social values and norms. The life of the latter in adolescence and youth is characterized by tension, contradictions and conflicts.

Personality instability also manifests itself in various life situations. Many properties (with the possible exception of intelligence) are situationally unstable (aggressiveness, honesty, self-regulation, dependence, etc.). Interestingly, in typical life situations, the ratio between personality traits that are assessed using personality questionnaires and social behavior in which these traits manifest themselves does not exceed 30%.

The most stable are dynamic personality traits associated with anatomical and physiological factors, properties of the nervous system (temperament, emotional reactivity, extroversion - introversion, etc.).

During school years, approximately half of the personality traits inherent in a child are preserved. The most stable of them are the desire for success, persistence, level of aspirations (especially high), intellectual interests. In addition, girls have aesthetic tastes and sociability. In adolescence - abilities, responsibility, willpower, goodwill, openness.

Personality variability can be considered as an important adaptation mechanism. It indicates a person's ability to adapt to constantly changing living conditions, and thus develop personality.

Source of Funding: None

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References:

1. Jung, C. G., Adler, G., & Hull, R. F. C. (2014). *The development of personality*. Routledge.
2. McCrae, R. R. (2002). The maturation of personality psychology: Adult personality development and psychological well-being. *Journal of Research in Personality*, 36(4), 307-317.
3. Slobodskaya, H. R. (2021). Personality development from early childhood through adolescence. *Personality and Individual Differences*, 172, 110596.
4. Давыдов, В. В. (1992). Генезис и развитие личности в детском возрасте. *Вопросы психологии*, 3, 1-2.
5. Лактионова, Е. Б. (2010). Образовательная среда как условие развития личности и ее субъектов. *Известия Российского государственного педагогического университета им. АИ Герцена*, (128).
6. Мухина, В., & Хвостов, А. (2010). Феноменология развития и бытия личности. *Развитие личности*, (3), 193-237.
7. Михайличенко, В. Е. (2015). Психология развития личности.
8. Петровский, А. В. (1984). Проблема развития личности с позиций социальной психологии. *Вопросы психологии*, 4(2), 15-19.
9. Харламенкова, Н. Е. (2016). Компенсация как один из механизмов психического развития личности. *Принцип развития в современной психологии/Под ред. АЛ Журавлева, ЕА Сергиенко. М*, 235-253.

SOCIAL SCIENCES

COMBATING COUNTERFEIT AND SUBSTANDARD PHARMACEUTICAL PRODUCTS IN KAZAKHSTAN: STRATEGIES AND PREVENTIVE MEASURES

Nurtaev A.

MBA, DBA program doctoral student Almaty Management University, Kazakhstan

БОРЬБА С ПОДДЕЛКАМИ И КОНТРАФАКТНОЙ ПРОДУКЦИЕЙ НА РЫНКЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В КАЗАХСТАНЕ: СТРАТЕГИИ И МЕРЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Нуртаев А.

МБА, докторант программы DBA, Алматы Менеджмент Университет, Казахстан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13788497>

Abstract

The article analyzes the problem of counterfeit and substandard pharmaceutical products in the Republic of Kazakhstan, emphasizing the serious threat they pose to public health and the integrity of the healthcare system. The study examines international practices in combating counterfeit medicines and explores the potential application of these strategies within Kazakhstan. Recommendations are proposed for strengthening the regulatory framework, implementing modern tracking technologies, and enhancing international cooperation to effectively address the issue of counterfeit drugs in the country.

Аннотация

В статье анализируется проблема подделок и контрафактной продукции на рынке лекарственных средств в Республике Казахстан, подчеркивая серьезную угрозу, которую они представляют для общественного здоровья и целостности системы здравоохранения. Рассматриваются международные практики борьбы с фальсифицированными лекарствами и исследуются возможности применения этих стратегий в Казахстане. Предлагаются рекомендации по укреплению нормативно-правовой базы, внедрению современных технологий отслеживания и усилению международного сотрудничества для эффективного решения проблемы поддельных лекарств в стране.

Keywords: counterfeit medicines, pharmaceutical products, public health, healthcare system, Kazakhstan, international cooperation.

Ключевые слова: поддельные лекарства, фармацевтическая продукция, общественное здоровье, система здравоохранения, Казахстан, международное сотрудничество.

Введение

Проблема подделок и контрафактной продукции на рынке лекарственных средств является одной из наиболее значимых и сложных угроз, с которыми сталкивается современное здравоохранение. Поддельные лекарства не только наносят ущерб экономике и подрывают доверие к системе здравоохранения, но и представляют серьезную угрозу жизни и здоровью миллионов людей. Ежегодно тысячи пациентов подвергаются риску из-за использования некачественных или поддельных препаратов, что приводит к ухудшению состояния здоровья, возникновению непредсказуемых побочных эффектов и даже летальным исходам. Казахстан, как и многие другие страны, сталкивается с проблемой распространения поддельных лекарств на своем рынке.

В условиях глобализации и роста международной торговли лекарственными средствами проблема контроля за качеством и подлинностью продукции приобретает первостепенное значение. Казахстан активно развивает фармацевтическую отрасль, и с этим развитием растет необходимость усиления контроля за обращением лекарственных средств, включая борьбу с подделками. Введение эффективных мер по предотвращению распростра-

нения поддельных препаратов требует комплексного подхода, включающего совершенствование законодательной базы, усиление взаимодействия с международными организациями, а также внедрение современных технологий для отслеживания и контроля за движением лекарственных средств.

Настоящая статья посвящена всестороннему анализу текущей ситуации с подделками и контрафактной продукцией на рынке лекарственных средств в Казахстане, изучению международного опыта борьбы с этой проблемой и разработке эффективных стратегий и мер по предотвращению распространения поддельных лекарств на территории страны. Комплексный подход к решению этой проблемы является необходимым условием для обеспечения безопасности здоровья населения и повышения доверия к системе здравоохранения Казахстана.

1. Анализ текущей ситуации с подделками и контрафактной продукцией на рынке лекарственных средств в Казахстане

Фальсификация и контрафактная продукция на рынке лекарственных средств в Казахстане являются серьезной угрозой для системы здравоохранения, поскольку они подрывают доверие к фарма-

цветоческой отрасли и представляют прямую опасность для здоровья и жизни граждан. В последние годы в Казахстане наблюдается устойчивый рост числа выявленных случаев распространения поддельных лекарственных средств, что требует усиленного контроля со стороны государственных органов и принятия комплексных мер для борьбы с этой проблемой.

По данным Министерства здравоохранения Республики Казахстан, в 2022 году на территории страны было изъято из оборота более 25 000 единиц поддельных и некачественных лекарственных средств. Эти препараты включали в себя как дорогостоящие, так и популярные среди населения медикаменты, такие как антибиотики, противовирусные средства и обезболивающие препараты. Подделка этих категорий лекарств особенно опасна, так как они широко применяются для лечения инфекционных и хронических заболеваний, и их некачественное исполнение может привести к тяжелым последствиям для здоровья пациентов [1].

Важную роль в выявлении и пресечении оборота поддельных лекарственных средств играет Министерство внутренних дел Республики Казахстан. В 2022 году органами внутренних дел было возбуждено порядка 120 уголовных дел по фактам фальсификации медицинской продукции. Среди них преобладали дела, связанные с подделкой дорогостоящих препаратов, таких как инсулин, лекарства для лечения онкологических заболеваний и антибактериальные препараты. Эти лекарства имеют высокий спрос на рынке, что делает их мишенью для фальсификаторов. В результате проведенных операций было предотвращено поступление на рынок Казахстана крупных партий поддельных лекарственных средств, объем которых оценивается в десятки тысяч единиц [2].

Операции по пресечению оборота поддельных лекарств также проводятся в рамках сотрудничества с международными организациями, такими как Интерпол и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). В 2023 году, в ходе одной из совместных операций, была пресечена попытка ввоза на территорию Казахстана около 50 000 ампул с поддельными лекарственными средствами, которые предназначались для нелегальной продажи через несанкционированные каналы. Эта операция стала одной из крупнейших в регионе и позволила предотвратить потенциально серьезные последствия для здоровья тысяч граждан [3].

Министерство здравоохранения Республики Казахстан активно работает над совершенствованием системы контроля за качеством лекарственных средств. В 2022 году было проведено более 500 проверок аптек, складов и медицинских учреждений, в ходе которых были выявлены многочисленные нарушения, связанные с хранением и реализацией просроченных и фальсифицированных лекарственных средств. В результате этих проверок из оборота было изъято свыше 10 тонн некачественных медикаментов, что свидетельствует о масштабах проблемы и необходимости дальнейшего усиления контроля [4].

В дополнение к вышеуказанным мерам Казахстан развивает сотрудничество с международными организациями для обмена опытом и лучшими практиками в области борьбы с фальсификацией лекарственных средств. В рамках этих инициатив ведется работа по внедрению современных технологий отслеживания и мониторинга лекарственных средств, таких как системы Track-and-Trase, которые позволяют отслеживать каждую единицу продукции на всех этапах цепочки поставок. Эти технологии уже успешно применяются в ряде развитых стран и показали свою эффективность в борьбе с подделками.

Таким образом, проблема подделок и контрафактной продукции на рынке лекарственных средств в Казахстане требует комплексного подхода к ее решению. Государственные органы должны продолжать усиление контроля, разрабатывать и внедрять новые стратегии и методы борьбы с фальсификацией, включая использование современных технологий и укрепление международного сотрудничества. Только так можно обеспечить безопасность и эффективность лечения для казахстанцев и предотвратить распространение опасных и некачественных лекарственных средств на территории страны.

2. Международный опыт борьбы с подделками и его применение в Казахстане

Международный опыт борьбы с подделками лекарственных средств представляет собой важный источник знаний и передовых практик, которые могут быть эффективно адаптированы и внедрены в Казахстане. В различных странах мира разработаны и реализованы многоуровневые системы контроля и предотвращения фальсификации лекарственных средств, которые доказали свою эффективность и могут служить примером для Казахстана.

Одной из наиболее значимых международных инициатив является Конвенция Совета Европы по борьбе с фальсификацией медицинской продукции и аналогичными преступлениями, представляющими угрозу общественному здравоохранению (Конвенция Medicrime). Эта конвенция была разработана с целью создания правовой базы для уголовного преследования за подделку медицинских продуктов и создания условий для международного сотрудничества в этой сфере. Присоединение Казахстана к этой конвенции позволило бы укрепить правовую базу для борьбы с фальсификацией и улучшить координацию с другими странами в борьбе с подделками [5].

Системы Track-and-Trase, широко используемые в Европе и Северной Америке, представляют собой одну из наиболее эффективных технологий для борьбы с подделками. Эти системы позволяют отслеживать каждую упаковку лекарственного средства на всех этапах цепочки поставок – от производства до конечного потребителя. Внедрение подобных систем в Казахстане могло бы значительно повысить прозрачность рынка и обеспечить возможность быстрого выявления и изъятия под-

дельных препаратов из оборота. В Европейском Союзе система Track-and-Trace уже доказала свою эффективность, позволяя существенно снизить количество поддельных лекарственных средств на рынке [6].

Еще одним важным аспектом международного опыта является сотрудничество с международными организациями, такими как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Интерпол. ВОЗ активно развивает глобальные инициативы по борьбе с подделками, включая создание Глобальной системы мониторинга и надзора за некачественными и фальсифицированными лекарственными средствами. Эта система предоставляет странам-участницам доступ к информации о выявленных подделках и позволяет оперативно обмениваться данными, что значительно повышает эффективность борьбы с фальсификацией на международном уровне. Казахстан может усилить свое участие в этих инициативах, что позволит значительно повысить уровень контроля за качеством лекарственных средств на национальном уровне [7].

Интерпол также играет важную роль в борьбе с подделками лекарственных средств на глобальном уровне. Ежегодно проводится операция Rängea, направленная на пресечение нелегальной торговли фальсифицированными медикаментами и медицинскими изделиями. В ходе этой операции в разных странах изымаются миллионы единиц поддельных препаратов, закрываются тысячи нелегальных интернет-аптек, что предотвращает распространение опасных лекарств. Казахстан активно участвует в этой операции, и расширение сотрудничества с Интерполом может способствовать улучшению ситуации на внутреннем рынке [8].

В дополнение к международному сотрудничеству, Казахстану следует обратить внимание на адаптацию и внедрение передовых стандартов качества, таких как GMP (Good Manufacturing Practice). Эти стандарты охватывают все этапы производства лекарственных средств и гарантируют, что продукция, выходящая на рынок, отвечает самым высоким требованиям качества и безопасности. Внедрение и жесткий контроль соблюдения стандартов GMP в Казахстане поможет значительно снизить риск появления поддельных лекарств на рынке и укрепить доверие потребителей к фармацевтической отрасли [9].

Опыт других стран показывает, что для эффективной борьбы с подделками лекарств необходимо применять комплексный подход, включающий как усиление правовой базы и внедрение современных технологий, так и активное международное сотрудничество. Казахстан уже предпринимает шаги в этом направлении, но для достижения значительных результатов необходимо продолжать работу по адаптации международного опыта к национальным условиям и активизировать взаимодействие с международными организациями.

Таким образом, международный опыт борьбы с подделками лекарственных средств предоставляет Казахстану ценные инструменты и практики, которые могут быть успешно применены для улуч-

шения ситуации на национальном уровне. Внедрение передовых технологий, укрепление правовой базы и активизация международного сотрудничества станут важными шагами на пути к созданию надежной системы контроля за качеством и безопасностью лекарственных средств в Казахстане.

3. Разработка и внедрение стратегий и мер по предотвращению распространения подделок в Казахстане

Разработка и внедрение эффективных стратегий и мер по предотвращению распространения подделок на рынке лекарственных средств является ключевым шагом для обеспечения безопасности и здоровья населения Казахстана. В аспекте автору представляется важным рассмотреть конкретные меры, которые Казахстан может принять для усиления борьбы с фальсификацией лекарственных средств, а также подходы к их реализации на национальном уровне.

1) Укрепление правовой базы и усиление контроля

Одним из основных направлений борьбы с фальсификацией лекарственных средств должно стать укрепление правовой базы, регулирующей производство, импорт, хранение и реализацию медикаментов. Необходима дальнейшая гармонизация национального законодательства с международными стандартами, такими как Конвенция Medicrime и стандарты GMP (Good Manufacturing Practice). Внедрение более строгих мер ответственности за фальсификацию медицинских препаратов, включая ужесточение уголовного наказания, может существенно снизить мотивацию к преступной деятельности в этой сфере. Министерству здравоохранения Республики Казахстан совместно с Министерством внутренних дел необходимо разработать и внедрить дополнительные правовые акты, которые усилят контроль за производством и реализацией лекарственных средств.

2) Внедрение современных технологий отслеживания и мониторинга

Современные технологии, такие как системы Track-and-Trace, уже доказали свою эффективность в борьбе с фальсификацией лекарственных средств в ряде стран. В Казахстане необходимо ускорить процесс внедрения таких систем, которые позволят отслеживать каждую единицу продукции на всех этапах ее жизненного цикла – от производства до конечного потребителя. В рамках этого подхода каждая упаковка лекарства будет иметь уникальный идентификационный код, который позволит быстро определить его подлинность. Для успешного внедрения данной системы потребуются тесное сотрудничество между государственными органами, производителями и дистрибьюторами лекарственных средств.

Кроме того, необходимо развивать электронные системы регистрации и учета лекарственных средств, которые будут интегрированы с системой Track-and-Trace. Это позволит регуляторным органам в режиме реального времени отслеживать движение лекарственных препаратов по всей стране,

выявлять несоответствия и принимать оперативные меры в случае обнаружения подделок.

3) Усиление межведомственного и международного сотрудничества

Для успешной борьбы с фальсификацией лекарственных средств необходимо усиление межведомственного взаимодействия между различными государственными органами, включая Министерство здравоохранения, Министерство внутренних дел, таможенные и пограничные службы. Создание единого координационного центра по борьбе с подделками, который будет заниматься сбором, анализом и обменом информацией, может существенно повысить эффективность борьбы с фальсификацией.

Не менее важно продолжать развивать международное сотрудничество. Казахстан уже участвует в глобальных инициативах, таких как операции Rangea, проводимые Интерполом, и может расширить свое участие в подобных программах. Взаимодействие с международными организациями, такими как ВОЗ и Евразийская экономическая комиссия, позволит Казахстану получать доступ к передовым технологиям, методикам и инструментам для борьбы с подделками.

4) Образовательные и информационные кампании

Одним из важнейших аспектов стратегии борьбы с фальсификацией лекарственных средств является повышение осведомленности общественности и медицинских работников о рисках, связанных с поддельными медикаментами. Необходимо организовать регулярные образовательные кампании, направленные на информирование населения о том, как распознать поддельные лекарства, а также о необходимости покупки медикаментов только в официальных и проверенных аптеках. Такие кампании должны включать в себя использование средств массовой информации, социальных сетей, а также проведение семинаров и тренингов для медицинских работников и фармацевтов.

Кроме того, следует усилить подготовку и переподготовку специалистов, работающих в сфере фармацевтики и здравоохранения, по вопросам идентификации и предотвращения распространения фальсифицированных лекарственных средств. Внедрение стандартов GMP и современных технологий требует высокого уровня квалификации работников, что делает обучение и повышение квалификации неотъемлемой частью успешной стратегии борьбы с подделками.

5) Разработка национальной программы по борьбе с подделками

Необходимо разработать и утвердить национальную программу по борьбе с фальсификацией лекарственных средств, которая будет включать в себя комплекс мероприятий, направленных на предотвращение, выявление и устранение подделок. Такая программа должна учитывать международный опыт и лучшие практики, а также особенности национального рынка и законодательства. Программа должна быть поддержана на высшем государственном уровне и обеспечена достаточным финансированием для ее эффективной реализации.

В рамках данной программы необходимо предусмотреть проведение регулярного мониторинга и оценки эффективности принимаемых мер, что позволит своевременно корректировать стратегию и реагировать на новые угрозы. Важно, чтобы данная программа имела четкие цели и показатели, по которым можно будет оценить ее успех.

Таким образом, разработка и внедрение комплексной стратегии борьбы с фальсификацией лекарственных средств в Казахстане требует координации усилий на всех уровнях – от законодательного и регуляторного до оперативного и образовательного. Только сочетание правовых, технологических, организационных и образовательных мер позволит эффективно противодействовать распространению поддельных лекарств и обеспечить безопасность здоровья населения.

Выводы и заключение

По итогам проведенного исследования были автором рассмотрены проблемы подделок и контрафактной продукции на рынке лекарственных средств в Казахстане, а также международный опыт и стратегии, которые могут быть адаптированы для решения этих задач на национальном уровне. Анализ текущей ситуации показал, что проблема фальсификации лекарственных средств остается острой и требует комплексного подхода для ее решения. Необходимость усиления контроля и разработки эффективных мер по борьбе с подделками продиктована как угрозами для здоровья населения, так и необходимостью поддержания доверия к системе здравоохранения и фармацевтическому рынку.

Международный опыт демонстрирует, что успешная борьба с фальсификацией лекарственных средств возможна при условии сочетания правовых, технологических и образовательных мер. Внедрение современных технологий отслеживания и мониторинга, таких как системы Track-and-Trace, укрепление правовой базы и активное сотрудничество с международными организациями, такими как ВОЗ и Интерпол, являются ключевыми элементами успешной стратегии. Эти подходы должны быть адаптированы к казахстанским реалиям с учетом специфики национального рынка и законодательства.

Казахстан уже предпринимает значительные шаги в борьбе с подделками, включая проведение регулярных проверок, разработку новых правовых актов и участие в международных операциях по пресечению фальсификации лекарственных средств. Однако для достижения устойчивых результатов необходимо дальнейшее развитие и углубление этих мер. В частности, следует ускорить внедрение систем отслеживания и мониторинга лекарственных средств, усилить образовательные кампании для населения и медицинских работников, а также разработать национальную программу по борьбе с подделками, которая будет поддержана на всех уровнях государственного управления.

В заключение можно отметить, что только комплексный подход, включающий законодатель-

ные, технологические и образовательные инициативы, а также активное международное сотрудничество, позволит Казахстану эффективно бороться с подделками на фармацевтическом рынке. Это не только обеспечит безопасность и здоровье граждан, но и укрепит позиции Казахстана на международной арене как страны, приверженной высоким стандартам качества и безопасности медицинских продуктов.

Список литературы:

1. РГП на ПХВ «НЦЭЛС, ИМН и МТ» ККМФД МЗ РК. Отчет о проведенных проверках и результатах мониторинга за 2022 год. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/dsm> (дата обращения: 18.08.2024).
2. Министерство внутренних дел Республики Казахстан. Отчет о результатах операций по борьбе с фальсификацией лекарственных средств за 2022 год. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/mvd> (дата обращения: 20.08.2024).
3. Интерпол. Операция Pangea: борьба с фальсификацией лекарственных средств на глобальном уровне. URL: <https://www.interpol.int> (дата обращения: 22.08.2024).
4. Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Отчет о результатах инспекций и

проверок в сфере обращения лекарственных средств за 2022 год. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/dsm> (дата обращения: 15.08.2024).

5. Council of Europe. The Medicrime Convention. URL: <https://www.coe.int/en/web/medicrime> (дата обращения: 24.08.2024).

6. European Medicines Verification Organisation. EMVO and the EU-FMD: Ensuring patient safety in the European Union. URL: <https://emvo-medicines.eu> (дата обращения: 25.08.2024).

7. World Health Organization. WHO Global Surveillance and Monitoring System for substandard and falsified medical products. URL: <https://www.who.int/medicines/regulation/ssffc/surveillance/en/> (дата обращения: 19.08.2024).

8. INTERPOL. Operation Pangea. URL: <https://www.interpol.int/en/Crimes/Illicit-goods/Pharmaceutical-crime/Operation-Pangea> (дата обращения: 21.08.2024).

9. World Health Organization. Good Manufacturing Practices (GMP). URL: https://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/quality_assurance/gmp/en/ (дата обращения: 23.08.2024).

EQUAL OPPORTUNITIES IN EDUCATION AND PROBLEMS OF SOCIALIZATION**Dr. Rahimov M.***Assoc.Prof.**Baku Eurasian University, department of "Humanities and Regional Studies"***Dr. Gasimov S.***Assoc.Prof.**Baku Eurasian University, department of "Humanities and Regional Studies"***Ahmadova A.***Baku Eurasian University, department of "Humanities and Regional Studies"*<https://doi.org/10.5281/zenodo.13788501>**Abstract**

The article discusses the issues of creating equal opportunities for students. Equal opportunities in education are understood as equal access to or benefit from educational resources. The understanding of this concept in the Republic of Azerbaijan, its place in the legislative system and the work done are listed. There is evidence that there is a relationship between equal educational opportunities and educational success. Equal opportunities created for schoolchildren make it possible to involve those with poor financial means and those under family pressure to study. All this creates opportunities for talented students to take a place in society according to their abilities. Then, the factors that hinder equal educational opportunities are mentioned, and among them, geographical factors and gender discrimination are given special attention. Issues of providing equal opportunities in education are also clarified. For this purpose, allocation of more funds to education by the state, elimination of psychological factors and creation of educational services taking into account individual differences, reflection of technological development in the educational process and other nuances are mentioned.

Keywords: Education, Socialization, Equal opportunities, Education policy, Educational success

1. Introduction

Education is a process in which an individual develops his skills, attitudes and forms of behavior appreciated in the society in which he lives, and carries out the process of integration into the global family. Education is an environment selected and controlled to accommodate an individual's ability and achieve the most favorable level of personal development. It is the process of achieving a desired change in an individual's purposeful behavior. Education includes activities such as equipping an individual with the knowledge, behavior, skills and habits necessary to keep up with the changing conditions of society. Considering all this, it can be said that education is the necessary knowledge that helps and builds on personality development, prepares the individual for adult life, it is a process that helps in acquiring skills and behaviors. According to Durkheim, education is the effect of the physical and social environment on people. However, when we say education, we mostly mean school activities. For example, to discover and maximize the child's hereditary characteristics; adaptation of children, young people and adults to their living environment; instilling and teaching socio-cultural values to young generations;

It is universally accepted that children have equal educational opportunities. This thesis stems from two observations about education and children: first, education significantly affects one's life chances in terms of success in the labor market, preparation for democratic citizenship, and overall human flourishing; and second, that children's life chances should not be determined by some morally arbitrary condition into which they are born, such as social class, race, or gender. But the precise meaning of the ideal of equality of educational opportunity and its implications are the subject of considerable disagreement (see Jencks 1988).

Apart from general theories of equality of opportunity, there are three main factors that emphasize the importance of treating equality of educational opportunity as an independent issue: the central place of education in modern societies and the countless opportunities it provides; lack of high-quality educational opportunities for many children; and the important role of the state in providing educational opportunities. These factors distinguish education from many other social goods.

Currently, education is considered the basis of activities that provide opportunities to live well together with others. Therefore, education depends on the social status of people, the level of their financial resources, their position and profession, their beliefs, etc. equal access opportunities should be ensured regardless. In the era of globalization, UNESCO characterizes universities as institutions with an indispensable role in social development, economic growth, supporting the production of competitive goods and services, forming and protecting cultural identity, ensuring the integrity of society, fighting poverty and supporting a culture of peace.

The role of education in the process of socialization

The formation of personality is impossible outside of social activity, an individual manifests social essence and acquires social qualities only by being involved in the process of historical experience. Socialization is a complex, multifaceted process of social formation and development of personality that takes place under the influence of the social environment and purposeful educational activities of society. The process of socialization of personality implies that a person becomes a full-fledged member of society, ready to perform the social functions of a worker and a citizen.

Socialization explains the origin of personality itself, which embodies the diversity of customs, norms, values, attitudes and social relations. Man lives in society and no matter how much he wants to, he cannot be freed from it. Therefore, man is not only an "intelligent being" but also a "social being". Socialization - the formation of a person as "homo sapiens" - begins from the moment of birth. All human behavior is the result of learning or socialization [Andreeva; 79-81]. The process of socialization continues throughout life.

One of the important means of personality socialization is education. Modern society requires that every person constantly learns and improves his level of education. Currently, education is viewed as a social system that actively interacts with the social environment. Its effectiveness is determined by the systemic characteristics of interaction between education and society.

The direction of development of modern society is mainly determined by the qualities of modern youth. Many socially important qualities are formed in the educational process.

Socialization as the process and result of personality formation during the assimilation of accumulated human experience is the main goal of the activities of educational institutions. New economic conditions, the instability of the social value system, competition in the labor market, the need for competent, active specialists who are able to quickly learn new things in the labor market, all these impose requirements on education to ensure the successful adaptation of the individual (Boldyrev; 989-991).

Education aims to educate and train a person. Education serves the interests of the individual and society. It represents a certain level of knowledge, skill and set of values. The purpose of education is comprehensive individual development of a person. Education helps to transfer social, cultural and moral values, generally accepted norms of social behavior, necessary knowledge and skills to the young generation. Thus, education helps to form qualities that allow them to be realized in society, that is, education helps to socialize young people.

At the same time, in the educational process, the student's cognitive and professional interests, his ability to build life plans and develop moral ideals are formed, which in turn affects the formation of the individual's internal position.

The activity of the education system takes place in the conditions of the relations that actually exist in the society. The socio-economic, political and spiritual-moral transformations taking place in the society determine the necessity of updating the educational system and its meaningful activity in order to ensure the adequacy of the preparation of young people for the changes in the society. In the modern conditions of democratic transformations of the social environment and the creation of a civil society, the role of education increases immeasurably, its functions expand, and the responsibility of educating students' moral values increases. In the field of education, basic value orientations are established, basic social norms and deviations from them are studied, social behavior motivation is formed (Ипатова; 38-40). Apparently, that is why the

educational process is characterized as training and education.

The problem of establishing a connection between the concepts of "personal socialization", "education" and "upbringing" is relevant today for understanding the role and place of the educational system in the formation of the social qualities of a pupil or student, his moral values. Of course, education contributes to the development and formation of moral and civic qualities of an individual, thereby influencing his socialization. The process of socialization is the most important pedagogical task of upbringing and education, as an introduction to the active participation of a pupil or student in the development of society.

The main goal of social education is to form a personality that is ready to fulfill the social functions of a citizen. It is this internal position that determines a number of structures of his attitude towards values and norms of life in the developing information society. Therefore, the educational process is closely connected with life, socio-cultural environment, and is built according to the requirements of the society and the interests of the state.

Of course, education is one of the leading tools for self-realization. It affects the choice of life values and relationships, individual capabilities, needs, interests, etc. helps to choose which field of activity is more suitable for implementation.

Education belongs to the social sphere of state activity, it is carried out for the interests of the individual, society, and the state, and it is based on the natural right of a person to realize all types of his life activity in society. One of the most important tasks facing education today is to determine the priorities of future transformations of this social institution in order to create conditions that ensure the comprehensive development of a person. This requires the renewal of the trends of humanization of education and the transition to a new understanding of the social orientation of learning. Education has always been designed to meet the needs of society for a certain personality, so special attention has always been paid to the socialization of the individual. Socialization is aimed at the gradual inclusion of young people in the social life of society through upbringing and education. It provides the formation of experience in social life and social relations, teaches interaction with other people, allows to acquire practical individual and group work skills. Today, the priority goal of education is not only the preparation of specialists needed for various fields and sectors of the economy, but also the socialization of the personality and the education of the citizen (Rozhkova; 316-318).

In fact, public schools are not organized to educate, but to train loyal citizens. He defines a number of personal qualities that are the basis for the formation of the personality of the era. For example, the book "On the Positions of Man and Citizen" published in Russia lists the necessary moral qualities that a person should cultivate in himself: "tendency and hard work", "fulfilling the duty of rank", "interest" and so on. There are also practical recommendations for behavior in society: "to be kind to people", "sincere", "to be respectful" [Felbiger; 27]. An alternative model of behavior is condemned: "...a lazy and unemployed person is a useless

burden on the earth and in society" [Felbiger; 39-40]. Twenty pages eloquently describe the harms of "great pride", "pride and arrogance", "meanness", "maliciousness", "lies", "rudeness" and other vices [Felbiger; 45-46].

Teacher-student relations are regulated in all educational institutions. Such relations are supposed to be based on trust, mutual respect, and the authority of the teacher. The rights and duties of students who must respect their teachers and obey their instructions are also explained. Students should not only behave with dignity, modesty and dignity at school, but also at home and anywhere they should oppose arguments, indecent and shameful conversations and speeches, and idle and meaningless activities.

Teachers are prohibited from humiliating the student's human dignity, the use of which is prohibited is listed: belts, sticks, objects depicting all kinds of violence, especially, the use of profanity and obscene words. At the same time, since parents themselves are less involved in the education of their children, teachers take the place of parents among their students, so their work becomes more. Thus, teachers perform the duties of turning their students into useful members of society, educating them, teaching them to think, and to behave rationally, honestly and with dignity" [29; 650-658].

The age period of high school students and students of higher educational institutions is characterized by the development of the motivational sphere, which is expressed in the determination of a person's place in life, the formation of a worldview, and its effect on cognitive abilities. During adolescence, the dynamics of the "internal position" of the developing personality is of crucial importance, which consists in how the will of the young person is related to his will, based on his previous experience, capabilities, and previously formed needs and desires.

It is known that the behavioral paradigm of a citizen of any country should be based on respect for state interests. Another task facing the education system is to "educate" people who obey the law and fulfill their civic duty, who do not shy away from responsibility for everything that happens in society. In general, the education system should serve professional goals as well as preparing a loyal and reliable person for the state of Azerbaijan. He must first be a citizen, then a businessman or a professional civil servant. In other words, the upbringing of a patriotic and socially active person is the cornerstone of the ideology of the enlightened absolutist concept.

Normal functioning of society is impossible without full-fledged education. It has become one of the main factors of economic development, national security, and an important tool of state policy. Improving education for each country essentially designs its own individual future. High-quality education helps talented young people from less fortunate families to build a decent career, increasing their life chances and acting as a kind of social elevator.

Equal opportunities in education

"Equal opportunities" means equal access to or use of resources. Equal opportunities in education means equal access to educational resources or benefit from

them. In democratic societies, everyone has equal access to educational services to develop their potential and abilities in the most appropriate way, without any discrimination. In general, it is noted that there are three principles that ensure equality in education (Soylu, 2020: 30).

1. Provision of laws, decisions and guidelines that protect everyone's rights. This is the concept of equality, which consists in giving all citizens the right and opportunity to rise to the highest level of all levels of education. Although this is the ideal option, biological and economic factors prevent it.

2. Ensuring a minimum level of education for everyone. This view expresses the situation of each country regarding the compulsory implementation of education. It aims to ensure that all children achieve a minimum level of education. Ensuring this right is more important for developing countries. They want to develop a level of upper secondary education along with primary or general secondary education. Because talented people should be selected to provide higher education opportunities. To make that choice, everyone needs to be given the opportunity to at least get an education to get there.

3. Providing an environment that allows each individual to realize their full talents and potential. Equality in this area should be understood as the right of individuals to use their potential. But it is almost possible to achieve this equality in developed countries. Some habits and traditions of individuals and society in underdeveloped countries prevent this. For example, the children of poor families who could not discover and develop their many talents due to lack of education can be cited as an example.

The common goal of all these concepts of equality is to give certain rights to individuals. A right so that once people have this equal access, they can develop themselves and continue to increase their potential. All this is established in both national laws and international law.

Article 25 of the Constitution of the Republic of Azerbaijan states that "The State, regardless of race, ethnicity, religion, language, gender, origin, property status, service position, belief, affiliation to political parties, trade unions and other public associations, has the right of everyone and guarantees the equality of their freedoms. It is forbidden to restrict human and civil rights and freedoms based on race, ethnicity, religion, language, gender, origin, belief, political and social affiliation" (1; 10).

Article 42 of the Constitution includes the right to education and it is stated that "Every citizen has the right to education", "The state guarantees the right to free compulsory general secondary education", "The education system is controlled by the state", "Depending on the financial situation the state guarantees that talented people continue their education regardless of the situation", "The state determines the minimum education standards" (1; 16).

Article 26 of the Universal Declaration of Human Rights states that "Everyone has the right to education. Education is free, at least at the primary and basic level. Primary education is compulsory. Technical and vocational education is open to everyone. Higher education

should be open to everyone, according to their capabilities, under conditions of complete equality" (7).

One of the goals of education is to enable young people to develop into happy individuals. The second major goal of education, which plays an important role in public discourse, is to prepare individuals for productive employment. For the labor market, education has significant benefits for the state (e.g., increased GDP) and individuals (e.g., paid and rewarding employment and all its associated benefits, including more discretionary income, more leisure time, and better health care). This function of education is important as a matter of justice. In terms of income inequality highlighted by leading economists, education aimed at preparing individuals for work has become particularly relevant (Piketty 2014; Saez & Zucman 2014). Since education for employment is a high-position product given the competitive labor market, how educational opportunities are distributed in this area is even more important.

While there is a clear correlation between educational attainment, income, and employment rates, the relationship between academic achievement as measured by tests and labor market outcomes has been found to be weaker (Bowles, Gintis, & Osborne 2001). Research has shown that "soft skills" (e.g., personality traits such as persistence; an individual's goals and preferences) are more predictive of success than cognitive abilities measured by test scores (Heckman & Kautz 2012). Moreover, education aimed directly at employment has a history of entrenching inequalities. Although the link between traditional academic skills and labor market success may be less significant than previously thought, and despite the checkered history of vocational education, formal education still plays an important role in equipping individuals for labor market success on several fronts.

Educational achievement itself is the basis for screening and distinguishing candidates, apart from whether applicants demonstrate specific skills. Finally, a bachelor's degree has gained particular importance in recent years, with holders earning 84% more over a lifetime than those without (see Carnevale, Rose & Cheah 2011). Lesley Jacobs' concept of equity equity (2004) emphasizes the importance of equality of educational opportunities in labor market preparation. Ideally, the stakes in education for success in the labor market would not be as high as they are now, so that a winner-takes-all competition for a job could determine an individual's access to social goods such as health care, leisure, and discretionary income. When the (non-ideal) stakes are so high, equality of educational opportunity becomes even more important (Jacobs 2010).

The Relationship Between Equal Educational Opportunity and Educational Achievement

There is a relationship between equal educational opportunities and educational success. Because the equal opportunities created for schoolchildren make it possible for those with poor financial means and those who are under family pressure to be involved in education. All this creates opportunities for talented students to take a place in society according to their abilities. Education has both general and intrinsic value for individuals and societies as a whole. As the United States

Supreme Court noted in its unanimous decision in *Brown v. Board of Education* (1954), "It is doubtful that any child these days can reasonably be expected to succeed in life if deprived of educational opportunity" (Equality of Educational Opportunity).

There are five models that show the relationship between equal educational opportunities and educational success. These models are as follows (Soylu, 2020: 31):

1. Meritocracy model. According to this model, children's learning potential is not equal from birth. Wealthy and intelligent parents pass on their advantages to their children and influence their success in school. Inherited talent is the source of student achievement differences. Social factors such as family, school, and environment only reinforce biological abilities.

The task of education is to select and nurture those who are highly skilled, high-status, and best able to perform leadership vocations. In this case, the equalization of educational opportunities and conditions makes the hereditary inequality more pronounced.

Proponents of meritocratic equality of opportunity argue that nothing but merit should stand in the way of achieving desired goals. This view requires that the goods of education be distributed only according to individual merit. In the context of education, merit is often measured by admission requirements, aptitude tests, or grades on exams. Of course, merit can also be defined in other ways—by how hard a student works, how much a student improves, or how much a student participates in the classroom—though all of these metrics create measurement problems.

Meritocratic equality of opportunity has known limitations, especially with regard to children. If educational opportunities are to be given to the top scorers in entrance exams, we will overlook the fact that merit is endogenous to education, meaning that educational opportunity itself creates merit (Satz 2007). The more educational opportunities an individual child has, the more "merit" a child can earn. This may suggest that we focus more on the underlying potential of individuals rather than their assessed merit. Still, few believe that we should give opportunities to those with less basic ability or those with the most basic but undeveloped ability at the expense of those who are less qualified but have worked harder (Miller 1996).

To illustrate the second limitation of the meritocratic conception of equal educational opportunity, imagine that all highly selective university places were awarded to members of the upper class through nepotism, and a progressive new government was suddenly elected to power to enforce meritocratic admissions. After generations of amassing superior education, jobs, and wealth at the expense of the poor, the upper classes are in a better position, especially if private schooling, to ensure that their children are the most qualified and thus retain a broad education. social inequalities between representatives of different classes. Although some opportunities are equally open to all, the opportunities to develop "merit" are not equally distributed (Williams 1962). The intergenerational transmission of opportunities to cultivate merit would create a deeply divided and unequal society, contrary to the ideal of equality of educational opportunity.

Apart from the potentially toxic consequences of engaging in meritocratic rhetoric, two other limitations of meritocratic equality of opportunity in the educational context should be noted (Young 1958; Sandel 2020). First, as already mentioned, the definition of dignity itself can be controversial. Is there an account of merit that is completely independent of notions of justice (Sen 2000)? Is it just merit that maximizes productivity? Should merit be based solely on test scores, or should it also consider moral attributes such as the ability to cooperate with others?

The second is that while basing educational opportunities on "merit" may seem appealing to young adults, it is deeply problematic when applied to very young children. As Michael Walzer (1983: 203) points out, the job of a reading teacher is to teach children to read, not just to give them the opportunity to learn to read. And this work probably involves all the children in the class, even those who are not particularly "deserving". Perhaps this is why ability-based educational 'tracking' of very young children seems particularly disadvantageous – all children have certain abilities that need to be developed (Satz 2007).

2. Fundamentalist model. According to this model, family environment is more important and determining than the talent required for education. This situation reflects the inequality of the socio-economic structure. Talent is considered the result of family circumstances and early socialization experiences. Children from poor families do not have equal financial opportunities to compete with others for intellectual development. Therefore, many people are stigmatized with the idea and accusation that they "cannot read". According to fundamentalists, the existing socio-economic structure must be changed to equalize educational opportunities. That is, first of all, an equal socio-economic situation and environment should be created among people.

3. Traditional elite model. Those who belong to this group, called conservatives, argue that the children of the privileged class need to go to high-class and elite schools so that they will be smarter and more successful. According to them, intelligence is not a natural, but a social trait. They believe that this feature is a reflection of the selection of perennial values and culture. It is necessary to refrain from reforming efforts that could disrupt the activities of selected, privileged, private schools.

4. The evolving liberal model. According to the views of supporters of this view, talent is largely hereditary. But the transmission of talent from generation to generation leads to great habits between classes. Therefore, they argue that an ability-based selection process in education will increase social opportunities. They make a weak connection between intelligence, family and background. They differ from the meritocratic model.

5. Compensatory liberal model. According to them, intelligence is not mainly inherited. The education system can be used as a tool to overcome the deprivations and social inequalities created at home. According to them, there is an important relationship between family environment and success. According to

some, the deprivations caused by the family can be changed by implementing certain policies.

These models have been applied in industrial societies for some time. Even now, there are families who apply one of the above-mentioned models to their children's education and believe in it. All this, of course, leads to the elimination of equal opportunities in education.

In addition to the general and intrinsic value of education for the individual, education is also valuable for society. All societies benefit from productive and knowledgeable workers who can create social surplus and respond to preferences. Furthermore, democratic societies must create free citizens who can participate in the project of shared governance. The relationship between education level and socialization has been stated as follows: educated citizens have more opportunities to acquire and exercise citizenship skills, are more interested and informed about politics, and in turn are more likely to vote (Verba, Schlozman, & Brady 1995: 432–437, 445; Dee 2004).

Factors Impeding Equal Opportunities in Education

In general, income and productivity are inversely related. From here and based on our observations, we can say that a relatively large number of school-aged children are concentrated in low-income families. Most of the children in such families cannot continue their studies in compulsory educational institutions until the end. Such children prefer to work in a lucrative job than to study.

Family income affects not only the amount of education a person receives, but also its quality. High-income families have more opportunities to educate their children. Therefore, they aspire to professions in schools that require many years of preparation and are more expensive. On the other hand, it is observed that low-income children go to vocational schools where more trade and technical professions are taught.

There is a positive relationship between income and professional reputation. There is also a positive relationship between the professional position of the parents and the amount of education given to the child. The lower the professional status, the less the amount of education given to children. In societies where higher education is paid, this gap is even greater. Paying for the child's education along with personal expenses has a negative impact on poor families.

Although the implementation of equality of opportunity in education is a function of the state, the limited budgetary resources make it difficult to fulfill this function, especially in underdeveloped countries. However, if the economic situation allows, the state can fulfill this task. In this regard, the state increases its concern by implementing programs such as ensuring the education of poor children, opening state-supported educational institutions, scholarships, educational loans, and increasing nutrition opportunities.

One of the factors that hinder equal educational opportunities is geographical factors. Thus, families living in rural areas face serious difficulties in sending their children to secondary and higher schools. In particular, the absence of full secondary schools in remote

villages, the existence of only primary and mostly incomplete secondary schools makes a significant difference. According to the information released by the State Statistics Committee in May 2023, 54.6 percent of the population of Azerbaijan lives in urban areas and 45.4 percent in rural areas (5). The children of families living in the city are better than those living in rural areas. Their access to education is easier. There are opportunities to choose a school. However, children living in rural areas do not have these opportunities. Rural children spend more time on the road. The presence of high-status schools in urban areas allows the children of wealthy and privileged people to concentrate here. Children of such families are united already from school life, their mutual relations lead to joint solution of problems and success. However, the education costs of rural children are lower. Since tutoring has become an integral part of the secondary education system in modern times, students are forced to go to "class" after school. These costs are 3-4 times lower in rural areas than in cities. Let us note here that the income of the population living in urban areas is much higher than that of rural residents.

It is a good thing that regional differentiation does not affect the quality of education in Azerbaijan. The quality of education does not differ in the west and east, south and north of the country. Sometimes, even a student of a rural school who studies by working on a farm has quite high scores. Undoubtedly, this may be related to the genetic factor. Moreover, recently, the effects of social networks on schoolchildren are also significant. The high accessibility of children living in the city to the Internet and social networks, in addition to the protection of attachment to national and moral values in rural areas, the fact that children growing up in the city cannot yet be adequately trained for the completely new conditions formed in the new information system, also cause problems in their education. Under the influence of social networks, they enter the criminal world, drug addiction, entertainment, etc. they try to show more interest and spend spare time.

Gender discrimination also affects educational equality. In every developing or underdeveloped country, women's education remains lower than that of men. In industrialized countries, there is a normal attitude towards women in terms of continuing education after compulsory education. However, the gender issue affects the education of boys and girls in our country. This is recorded especially in the southern region of our country. Strong religious influences in the southern region and several villages of Baku prevent girls from continuing their education after compulsory incomplete secondary education. However, religious beliefs are not allowed to have any official or unofficial influence on the right to education.

Children of minority peoples living in Azerbaijan are free to attend private or public schools, all levels of education are open to them. Since the majority are Muslims, there is no religious discrimination and privilege in our country, and sectarian differences are not a factor affecting education.

Racial and ethnic groups in different countries are not equal in terms of educational equality. There is now almost no stark difference between people's access to

education based on color. But there is a stark difference in the quality and availability of education for Jews and Arabs in Israel, and it doesn't look like it will disappear anytime soon. It is impossible to claim that there is racial discrimination in terms of access to education and quality of education in our country.

The state, which determines the education policy, sometimes acts as a factor preventing equality of opportunity in education with the change of powers. Thus, disagreements between different political parties prevent the implementation of a stable and balanced educational philosophy and policy. This can harm equality of opportunity in education.

Political parties announce the policies they will follow in education and demand votes from voters. When the political party preferred by the people is in power, it implements its own education policy. This is a requirement of democratic government.

Differences in intelligence, special abilities, sensory discrimination and perceptual potential create differences between individuals. Even when many factors of economic, social and political inequality caused by individual differences are controlled, the environment of inequality continues due to the unequal potential and abilities of individuals.

Family as a cause of inequality in education

The family is a significant source of educational inequalities. Moreover, children have completely different personalities and needs. Differences in family priorities affect the child's prospects in the labor market, general well-being and socialization. The amount of wealth a family has also increases inequality by affecting a child's education. Although the number of parents who choose to pay tuition fees for their children to attend private schools is relatively small, it is now making an extraordinary difference. In the last 10 years, the number of students studying in private secondary schools in Azerbaijan has increased by 1.5 times. In the 2017/2018 academic year, 10,928 students studied in 28 non-state formal general educational institutions, and in 2022, the number of schools will reach 31, and this number will increase to 16,859. Prices in private secondary schools vary by school and class. Annual tuition fees range from \$2,100 to \$10,000. However, 1,674,000 students study in 4,394 state day schools. (9)

Tuition fees in private secondary schools significantly lag behind universities. Observations show that private secondary schools are the most obvious manifestation of inequality in the educational system of Azerbaijan. Although receiving secondary education in private schools is considered as belonging to an elite group, receiving higher education in public universities is considered more acceptable. These students do not have problems with earning a student title and getting high-level jobs after graduating from a higher education institution. Although some of these inequalities have been addressed by social policies that address employment practices, we have reason to believe that some inequality of opportunity will remain.

There are several possible approaches to the conflict between equal educational opportunity and family. One approach subordinates our concern for equality of educational opportunity to our concern for the family.

To support this idea, we can try to argue that it is important for the family to have wealth. Moreover, due to the protection of pluralism and individual uniqueness, the state cannot impose complete uniformity on child-rearing practices. In the Republic, Plato advocated the common upbringing of children within communities. But most philosophers, including Rawls, believe that the abolition of the family is too high a price to pay for equality.

Ensuring Equal Opportunities in Education

Access to education is linked to health and wealth: the more educated a person is, the healthier, wealthier and happier they are. At the same time, education is also seen as intrinsically valuable. Developing one's skills and talents can be a central component of an enjoyable and fulfilling life in and of itself, regardless of the consequences for wealth or health.

The high number of children and young people receiving education in the general population requires more funds to be allocated to education. While this indicator is low in developed countries, it is higher in developing countries.

Ideas about the fair distribution of educational opportunities are particularly troubling given the paucity of resources allocated to education. Developed societies have policies in place to provide some form of free education to their citizens. Article 42 of the Constitution of the Republic of Azerbaijan is devoted to the right of citizens to education. It states that "The state guarantees the right to free compulsory general secondary education" (1; 12).

According to the education statistics of 2022, a total of 1,589,829 students studied in the general educational institutions of the republic in the 2021-2022 academic year. 158,608, 132,881, and 91,538 students studied in class I, class IX, and class XI of general education schools respectively. There are 309 primary schools, 3333 comprehensive secondary schools, 775 general secondary schools, 13 special type general secondary schools and 5 full and part-time (evening) comprehensive secondary schools in the republic, including 64 school-lyceums, 54 lyceums, 15 gymnasiums and 16 boarding schools with integrated training. type gymnasium, 1 boarding school with integrated training, a total of 4435 schools operate (6).

A total of 1 million 616 thousand 214 students studied in general educational institutions in our country in the 2022-2023 academic year. It is reported that there are 158 thousand 297 students in the I class, 147 thousand 29 students in the IX class, and 100 thousand 455 students in the XI class (8).

Currently, 187,000 students study in 51 higher education institutions in the Republic of Azerbaijan. More than 110,000 of them have paid education. The cheapest higher education fee in Baku universities is 885 USD. An example of this is Azerbaijan University of Languages. In many universities, the amount is 1470-1770 US dollars. The maximum tuition fee is at ADA University and starts at 3825 USD. At Khazar University, this amount is 2950 US dollars. The law faculty of Baku State University and medical specialties of Medical University are specialties that cost around 2350-2950 USD. It should also be noted that the nominal salary in 2023 was 540 US dollars.

According to the accepted general norms, the number of people with higher education in the society should be at least 30 percent of the total citizens. It is important for the formation of a competitive and sustainable economy, a quality service sector and, most importantly, a cultural society. Crime rates are minimal in societies with a high number of highly educated people. Therefore, as a quick way out of the situation, the quantitative indicator should be increased in Azerbaijan, and the quality can be improved after that.

According to official figures, Azerbaijan ranks last among the CIS countries in terms of the number of students per 10,000 people. According to official figures as of the beginning of 2022, only 140 people out of every 1000 people over the age of 15 have higher education in Azerbaijan. 10 years ago, this indicator was equal to 125 people. That is, in the last 10 years, the number of people with higher education among the population over 15 years old has increased by 12%. In addition to higher education, Azerbaijan lags behind not only developed countries, but also CIS countries in terms of the number of people currently studying in higher education institutions. According to official data, Azerbaijan ranks last among the CIS countries in terms of the number of students per 10,000 people.

According to the indicator for the beginning of 2022, the number of economically active population in Azerbaijan is equal to 5 million 300 thousand people. People with higher education in the country make up only 16.6% of the economically active population. Differences related to higher education indicators are also observed by gender. If only 14% of economically active women have higher education, this indicator is equal to 19% for men.

From the state budget of 2023, 4.4 billion manats of education expenses (3) are planned, which is 536.5 million manats or 13.8 percent more than that in 2022 (4). Funding for education always competes with the desire to provide citizens with other social goods. As Amy Gutmann writes: "The cost of using education to improve children's life chances is so high that other social goods would be foregone" (Gutmann 1999: 129). Other basic welfare needs (e.g., housing, health, food) as well as cultural assets (e.g., museums, parks, concert halls) should be weighed against public funds allocated to education, thus ensuring quality education even in higher education institutions.

Given the importance of education for individuals and society, it is clear that education cannot be distributed by the market: it must be available to all children, even those whose parents are very poor or very neglectful. Furthermore, if education is to play a role in equipping young people to participate in the labor market, participate in democratic governance, and more generally lead prosperous lives, then its content cannot be arbitrary, but must be tailored to these desired outcomes.

It seems possible to create equal opportunities in education by eliminating psychological factors and creating educational services taking into account individual differences and reflecting technological development in the educational process. However, ensuring equality of opportunity in education can be grouped as follows:

- The spread of pre-school education.

- Providing economic support to the family for the children of poor families.
- Providing opportunities for vertical and horizontal transfer between educational levels.
- Establishing a system so that those who leave school without completing their education can complete their education with new and suitable programs from where they left off.
- Implementation of non-formal educational programs for adults.
- Creating jobs for every level of education.
- Creating the opportunity to choose multi-purpose and multi-program education.
- Establishment of guidance and psychological counseling services at all levels of education.

John Rawls developed a concept he called Fair Equality of Opportunity (FEO). FEO requires that social offices and positions be formally open to all, and that equally talented and motivated individuals have approximately equal chances to attain these positions, regardless of social class background (Rawls 2001: 42-44). When applied to education, this principle can support educational interventions that close the achievement gap between the rich and the poor, who have the same high talent potential. This is because students from poorer backgrounds receive the same education as their more affluent peers who have the same potential. The Rawlsian principle of FEO aims to eliminate the influence of social background and economic class on educational achievement. Fair equality of opportunity therefore offers a radical interpretation of equality of educational opportunity.

Conclusion

Education is the influence of the physical and social environment on people, it is a socialization process that helps the development of the personality and prepares the individual for adult life, helping him acquire the necessary knowledge, skills and behaviors. Currently, education is considered the basis of activities that provide opportunities to live well together with others, and for individuals to consciously refrain from illegal activities. Therefore, education depends on the social status of people, the level of their financial resources, their position and profession, their beliefs, etc. equal access opportunities should be ensured regardless. It is not enough to have laws for this. Effective mechanisms are also required for its implementation. In particular, in order to create equal opportunities in education, it is necessary to allocate more funds to it, ensure gender equality, and minimize the influence of religious meetings on education. It seems possible to create equal opportunities in education by eliminating psychological factors and creating educational services taking into account individual differences and reflecting technological development in the educational process. However, there is a need to spread preschool education, provide family economic support for children from poor families, implement non-formal education programs for adults, create jobs for each level of education, and establish guidance and psychological counseling services at all levels of education.

References:

1. The Constitution of the Republic of Azerbaijan. 65 p., Baku 2023.
2. Soylu Mehmet Emin. (2020). Sociology of Education. Lecture Notes.
https://www.academia.edu/38730851/E%C4%9E%C4%B0T%C4%B0M_SOSYOLOJ%C4%B0S%C4%B0_Ders_Notlar%C4%B1
3. Law of the Republic of Azerbaijan on amending the Law of the Republic of Azerbaijan "On the State Budget of the Republic of Azerbaijan for 2022".
<https://www.meclis.gov.az/news-layihe.php?id=1733&lang=az&par=0>
4. Law of the Republic of Azerbaijan. About the 2023 state budget of the Republic of Azerbaijan.
<https://www.meclis.gov.az/news-layihe.php?id=1873&lang=az&par=4>
5. State Statistics Committee of the Republic of Azerbaijan
<https://www.stat.gov.az/source/demography/>
6. <https://edu.gov.az/az/printpage/16842>
7. Universal Declaration of Human Rights
<https://www.coe.int/az/web/compass/the-universal-declaration-of-human-rights-full-version->
8. The number of students studying in the schools of our republic has been announced
<https://www.mektebgushesi.az/2022/09/15/respublikamizin-m%C9%99kt%C9%99bl%C9%99rind%C9%99-t%C9%99hsil-alan-sagirdl%C9%99rin-sayi-aciqlanib/>
9. Azərbaycanda özəl orta məktəblər - 17 minədək şagirdi var. <https://azedu.az/az/news/64111-azerbaycanda-ozel-orta-mektebler-17-minedek-sagirdi-var>
10. Bowles, Samuel, Herbert Gintis, and Melissa Osborne, 2001, "The Determinants of Earnings: A Behavioral Approach", *Journal of Economic Literature*, 39(4): 137–1176. doi:10.1257/jel.39.4.1137
11. Carnevale, Anthony P., Stephen J. Rose, and Ban Cheah, 2011, *The College Payoff: Education, Occupations, Lifetime Earnings*, Washington, DC: Center on Education and the Workforce. [Carnevale, Rose, & Cheah 2011 available online]
12. Equality of Educational Opportunity. Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/equal-ed-opportunity/#pagetopright>
13. Gutmann, Amy, 1999, *Democratic Education*. Princeton: Princeton University Press.
14. Heckman, James J. and Tim D. Kautz, 2012, "Hard Evidence on Soft Skills", *Labour Economics*, 19(4): 451–464. doi:10.3386/w18121
doi:10.1016/j.labeco.2012.05.014
15. Jacobs, Lesley A., 2010, "Equality, Adequacy, And Stakes Fairness: Retrieving The Equal Opportunities In Education Approach", *Theory And Research In Education*, 8(3): 249–268.
doi:10.1177/1477878510381627
16. Miller, David, 1996, "Two Cheers for Meritocracy", *Journal of Political Philosophy*, 4(4): 277–301. doi:10.1111/j.1467-9760.1996.tb00053.x
17. Piketty, Thomas, 2014, *Capital in the Twenty-first Century*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

18. Rawls, John, 2001, *Justice as Fairness: a Restatement*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
19. Saez, Emmanuel and Gabriel Zucman, 2014, *Wealth Inequality in the United States Since 1913: Evidence from Capitalized Income Tax Data* (NBER Working Paper no. 20625), Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. doi:10.3386/w20625
20. Satz, Debra, 2007, "Equality, Adequacy, and Education for Citizenship", *Ethics*, 117(4): 623–648. doi:10.1086/518805
21. Sen, Amartya, 2000, "Merit and Justice", in Kenneth Arrow, Samuel Bowles, and Steven Durlauf (eds.), *Meritocracy and Economic Inequality*, Princeton: Princeton University Press, pp. 5–16.
22. Verba, Sidney, Kay Lehman Schlozman and Henry E. Brady, 1995, *Voice and Equality: Civic Voluntarism in American Politics*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
23. Walzer, Michael, 1983, *Spheres of Justice: A Defense of Pluralism and Equality*, New York: Basic.
24. Williams, Bernard, 1962, "The Idea of Equality", in Peter Laslett and W.G. Runciman (eds.), *Philosophy, Politics and Society, Second Series*, Oxford: Blackwell, pp. 112–17.
25. Young, Michael, 1958, *The Rise of the Meritocracy*, New Brunswick, NJ: Thames and Hudson.
26. Андреева Д. А. О понятии адаптации: Исследование адаптации студентов к условиям обучения в вузе, — А.: Человек и общество, 2014. С 79–81.
27. Болдырев, С. А. Проблемы социализации современных студентов / С. А. Болдырев, Л. М. Медведева, Е. Ю. Немова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 9 (89). — С. 989-991. — URL: <https://moluch.ru/archive/89/18227/> (дата обращения: 11.03.2024).
28. Ипатова, Е. Ю. Место образования в процессе социального становления личности / Е. Ю. Ипатова. — Текст : непосредственный // Педагогика: традиции и инновации : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.). — Т. 1. — Челябинск : Два комсомольца, 2011. — С. 38-40. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/19/1088/> (дата обращения: 11.03.2024).
29. Полное собрание законов Российской империи Т.XXII. с.650- 658.
30. Рожкова, Л. К. Факторы социализации: роль образования / Л. К. Рожкова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 18 (98). — С. 316-318. — URL: <https://moluch.ru/archive/98/21986/> (дата обращения: 11.03.2024).
31. Фельбигер И.И. О должностях человека и гражданина.-СПб.,1896.

TECHNICAL SCIENCES

A SURVEY ON CUBESAT STAR TRACKER DESIGNS

Serhieiev D.

PhD student,

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv

Kovalenko Ye.

PhD, Associate Professor,

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13788502>

Abstract

The rapid development of CubeSats has introduced new opportunities and challenges in space exploration, particularly in the realm of satellite attitude determination. Among the key technologies enabling precise attitude control is the star tracker, a sensor that uses star patterns to determine a satellite's orientation. This survey reviews the current state of star tracker design, specifically for CubeSats, covering both hardware and software components. It discusses critical elements such as optical assemblies, image sensors, and processing units, as well as algorithms used for star identification and attitude determination. The paper also compares commercial solutions with open-source, low-cost alternatives.

Keywords: nanosatellites, CubeSat, attitude determination, star tracker.

Introduction

In the dynamic realm of space exploration, the advent of nanosatellites, particularly CubeSats, has introduced a new era of cost-effective and accessible satellite missions [1]. These small spacecrafts (Figure 1), often characterized by their cubic shape and standardized form factors, have played a significant role in democratizing space research and encouraging creativity across a wide range of scientific fields. However, as the ambitions for nanosatellite missions keep growing, there is an increasing need for improved capabilities, especially with regard to accurate attitude determination and control.

Satellite attitude determination involves the accurate measurement of a spacecraft's orientation or attitude in space. The attitude of a satellite is defined by its

position and orientation in three-dimensional space, typically described in terms of its roll, pitch, and yaw angles. Accurate knowledge of a satellite's attitude is crucial for its proper functioning, as it directly influences the pointing direction of onboard instruments, antennas, and solar panels. Various methods are employed in satellite attitude determination, ranging from sensor technologies like gyroscopes, accelerometers, and magnetometers to advanced techniques such as star trackers and optical sensors. These methods allow satellite operators and engineers to monitor and control the satellite's orientation, ensuring optimal performance in its intended mission, whether it involves Earth observation, communication, scientific research, or other space-based activities.



Figure 1 – PolyITAN-2 CubeSat

Star trackers (sensors), with their ability to provide high-precision orientation information by capturing and recognizing star patterns, have established themselves as indispensable components in larger satellite systems. However, adapting these systems for use in CubeSat nanosatellites presents a unique set of challenges and opportunities. This article aims to survey the existing body of knowledge in this area, examining the

state-of-the-art technologies, identify key challenges, and unearth potential avenues for innovation.

Hardware design

The hardware design of most modern star trackers is quite similar. Paper [2] discusses various aspects related to the operation and performance of autonomous star trackers for spacecraft attitude determination. It explains how star sensors work, including algorithms for

star detection, identification and centroiding. Key performance parameters like sensitivity, field of view, accuracy, noise equivalent angle, calibration, and catalog errors are analyzed in detail, with supporting simulations. Article also describes common methods to characterize star tracker accuracy using night sky observations or lab setups. To sum up, it provides a comprehensive tutorial on the functioning, error sources, and

test & calibration of star tracker systems to determine spacecraft orientation.

The general structure of a modern star tracker hardware is shown in Figure 2. It typically consists of the following basic elements: stray light baffle, optical assembly, image sensor, processing unit and power supply.

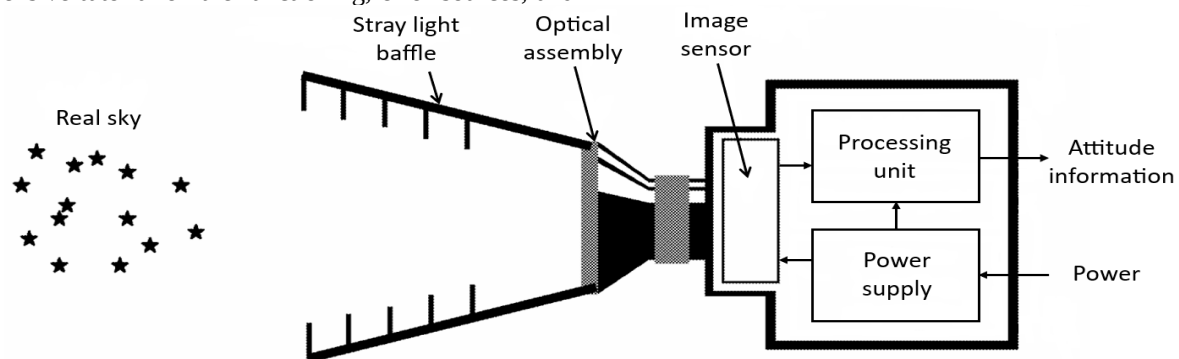


Figure 2 – General hardware structure of most modern star trackers

Stray light baffle is a tube that is placed in front of the lens to block out stray light from outside the star tracker's field of view. Stray light can come from the Sun, Earth, and other bright objects in the sky. It can interfere with the star tracker's ability to detect faint stars, which are essential for accurate attitude determination. The optical assembly is responsible for gathering light from stars. The specific type of optics used will depend on the desired field of view and resolution of the star tracker. A wider field of view will allow the star tracker to see more stars, but it will also reduce the resolution of the images, and vice versa.

Article [3] presents the optical design and stray light analysis of a star sensor for satellite attitude determination. The designed optical system is based on a 6-lens double Gauss system with a 60mm focal length and $14^\circ \times 14^\circ$ field of view, optimized to be diffraction-limited in performance across the detector's 0.4-1 μ m wavelength range. Distortion is constrained below 0.03% to avoid star image displacement. Tolerance analysis shows that standard fabrication tolerances still yield satisfactory image quality, with RMS spot radius under 8 μ m. Stray light rejection is analyzed by modeling a cylindrical baffle with six internal vanes. Point source transmittance (PST) simulations demonstrate that the baffle attenuates off-axis stray light by 10-11 times, effectively protecting the optical system from bright out-of-field sources that could saturate the detector or reduce image contrast. Overall, the paper discusses key optical and stray light considerations in designing a compact, diffraction-limited star sensor for precision satellite navigation and control.

Another crucial element is image sensor, a light-sensitive chip that captures the image of the stars. The number of pixels in the image sensor determines the resolution and field of view of the star tracker. Higher pixel counts allow more stars to be detected, enabling more accurate attitude determination. Quantum efficiency measures the sensor's ability to convert incoming photons into electrical signals, and higher quantum efficiency leads to better sensitivity and the ability to

detect fainter stars. Larger pixel sizes generally result in higher sensitivity, but they also reduce the sensor's spatial resolution and field of view. Choosing the right image sensor with low noise, high sensitivity, and a wide dynamic range allows the star tracker to reliably detect and track stars, even in challenging lighting conditions.

The use of complementary metal-oxide-semiconductor (CMOS) Active Pixel Sensor (APS) imaging systems in star trackers for small satellites is discussed in [4]. CMOS APS sensors offer several advantages over traditional charge-coupled device (CCD) sensors, such as low power consumption, radiation hardness, simplified design, and on-chip integration. The researchers developed a prototype ground-based star camera using the STAR250 CMOS image sensor and evaluated its performance. They analyzed the sensor's sensitivity, noise model, and accuracy. Experimental results indicate that a CMOS APS-based star camera is a viable attitude sensor for small satellites, providing accurate star positioning through subpixel centroiding techniques. The researchers plan to further investigate the influence of APS sensor parameters, such as fill factor, on the star tracking accuracy. Overall, the paper demonstrates the potential of CMOS APS technology to replace traditional CCD sensors in small satellite star trackers.

Once an image has been captured, it must be processed by a processing unit to determine the attitude of the satellite. The processing unit is the brain of the star tracker. Typically, this is an ARM-based microprocessor running Linux with special software, but sometimes this unit may also include such unique features as an FPGA or a neural network accelerator. The computing power of the processing unit must be sufficient to ensure the required speed of algorithm execution. Also, something that almost no electronic device can do without is a power supply that receives energy from the satellite's main power bus and provides the necessary set of voltages to operate all the electronic components of the star tracker.

Software and algorithms

The entire process of determining attitude by a star tracker from the image of stars can be divided into three main steps: image processing, star pattern identification and attitude determination itself (Figure 3).

Firstly, raw images from the star tracker's image sensor are processed to identify stars. This might involve noise reduction, filtering, and techniques to enhance the visibility of stars. Then points of light (stars) are localized and isolated from the background data by thresholding the image. Once stars are identified, their centroids are computed to determine their precise loca-

tions within the image. Paper [5] investigates the performance of different centroiding algorithms used in astronomical adaptive optics systems under low light conditions. The researchers evaluated the centroid estimation error (CEE) of algorithms like Center of Gravity (CoG), Weighted CoG (WCoG), Iteratively Weighted CoG (IWCoG), and Intensity Weighted Centroiding (IWC) under different conditions, such as varying spot size, spot shift, and CCD sensor size. They found that maintaining a small spot size and using CoG or IWC methods performed best at low light levels, while IWCoG was more accurate at higher intensity levels.

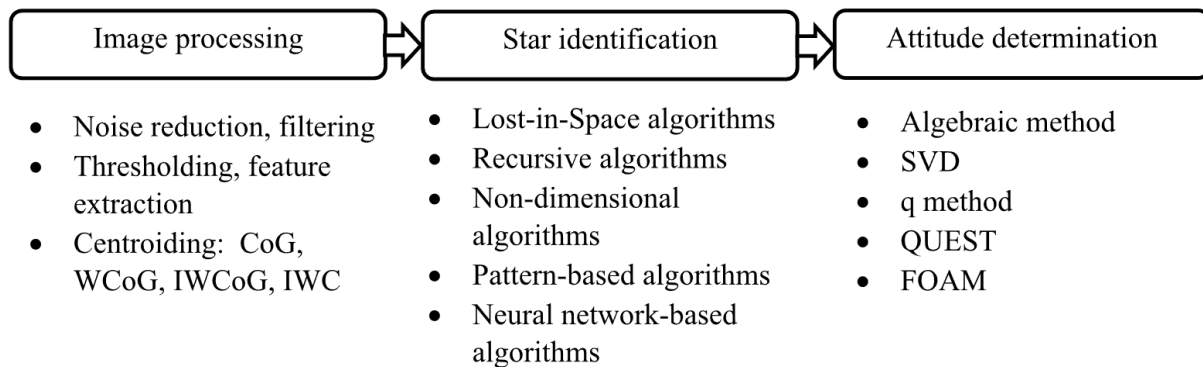


Figure 3 – Process of determining attitude by a star tracker

Secondly, the extracted features from the image are compared against a catalog containing information about known stars to identify the most likely matches for each detected star. In the article [6], Spratling et al. review the key developments in star identification algorithms over the past few decades, which are used in spacecraft attitude determination systems. It covers techniques for "lost-in-space" situations with no a priori attitude information, recursive methods when some attitude information is available, and non-dimensional methods that are robust to camera calibration errors. The algorithms are analyzed based on their feature extraction, database search efficiency, validation approach, and utilization of independent pattern features. The trend has been towards faster and more reliable techniques, with key innovations in the 1990s dramatically reducing the database search time. More recent work has focused on improving robustness to measurement errors and distortions. Notable advances include non-dimensional techniques invariant to camera calibration changes, as well as methods for rejecting non-stars during identification.

Finally, once the star patterns are recognized, the star tracker employs attitude determination algorithms to calculate the CubeSat's orientation in space. Article [7] compares several single-frame attitude determination methods for nanosatellites, including the algebraic method, Singular Value Decomposition (SVD), q method, Quaternion Estimator (QUEST), and Fast Optimal Attitude Matrix (FOAM). These methods use vector observations from sensors like magnetometers, Sun sensors and star trackers to estimate the satellite's orientation. Simulations using orbital parameters of the TIMED (Thermosphere, Ionosphere, Mesosphere Energetics & Dynamics) satellite show the SVD and q methods provide the most robust and accurate attitude

solutions, while the QUEST method is the fastest. Overall, this research demonstrates the capabilities of different vector-observation based techniques for coarse 3-axis attitude determination of nanosatellites using common sensors, providing both accuracy and performance assessments to inform selection of the optimal approach.

Testing the performance of star trackers is another crucial aspect to consider. Article [8] describes the development of a software package to evaluate the performance of the star identification algorithm implemented in "StarSense". "StarSense" is a low-cost star tracker built from off-the-shelf components to determine satellite attitude in orbit. The software simulates and tests the centroiding, geometric voting, and quaternion estimator (QUEST) algorithms used in "StarSense" in terms of performance indicators like attitude accuracy, calculation time, memory usage, star catalog size, and sky coverage. The testing framework is fully parameterized so it can be applied to any star tracker system by changing hardware parameters like focal length, field of view, and distortion. The authors conclude that their software provides a robust, fast, and portable means to optimize star tracker algorithm performance across varying hardware setups.

Commercial designs

Let us move to the real examples of star tracker design. To begin with, there are a variety of commercial star sensors available on the market (Figure 4). Most of them have low power consumption, high accuracy and update rate, with some options small enough to be implemented on CubeSats. A comparison of their parameters is given in Table 1.

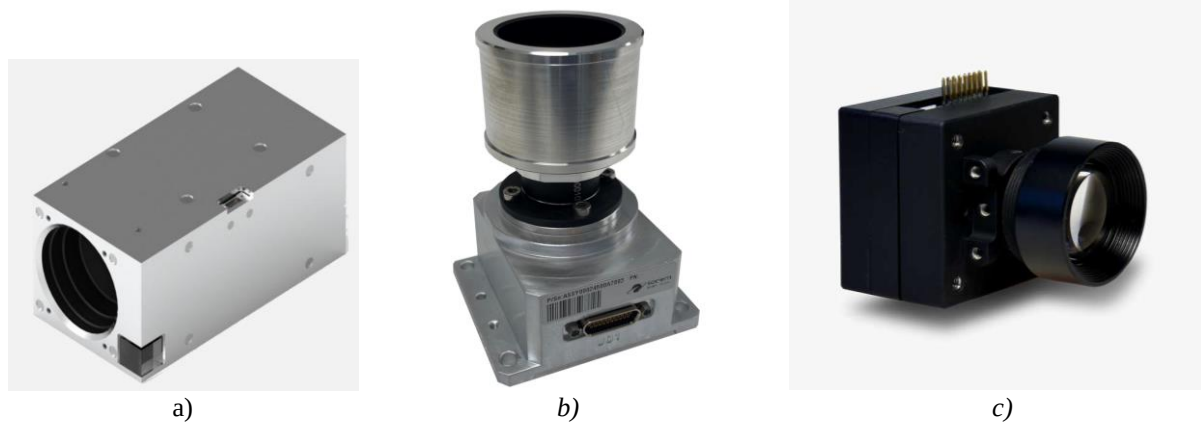


Figure 4 – Commercial designs of star tracker: Sagitta Star Tracker (a), AURIGA-CP (c), ST200 (b)

For example, Arcsec Space company offers their star tracking solution called Sagitta Star Tracker [9]. It has cross-boresight accuracy of 2 arcseconds and around boresight accuracy of 10 arcseconds. The star tracker can track stars up to magnitude 7, handling up to 64 stars simultaneously, with an update rate of 10 Hz and a field of view of 25.4° . Key features include star tracking and attitude determination, full image download capability, image histograms, a fast lost-in-space algorithm, and autonomous calibration.

Another example is AURIGA-CP [10], a star tracker optical head with software hosted in the spacecraft's on-board computer, specifically designed for small satellite missions. The product is guaranteed for a 10-year lifetime in Low Earth Orbit (LEO) and has been flight-proven since 2019 with the OneWeb mega-constellation. The optical head features a baffle for protection against direct Sun and Earth illumination, and up to three optical heads can be connected to the spacecraft's on-board computer via a SpaceWire interface. The centralized software is integrated into the spacecraft processor and can operate at frequencies up to 10

Hz, depending on host processor performance. It includes an embedded star catalog, algorithms, and software library inherited from Sodern's extensive experience. The low frequency spatial error is 9 arcseconds for XY axes and 51 arcseconds for the Z axis. The optical head operates on a 5V power supply. Its typical power consumption is 0.8W, with a maximum consumption of 1.1W.

Also worth mentioning is one of the most compact star sensors on the market, the ST200 [11], jointly developed by AAC Hyperion and Berlin Space Technologies. Despite its small size, it's also suitable for larger satellite platforms with additional interfaces and power supply ranges available. The ST200 offers high precision and performance, featuring a 5 Hz update rate, a low mass of 42 g and low power consumption of 600 mW. It provides an accuracy of 30 arcseconds for pitch and yaw, and 200 arcseconds for roll. The ST200 Star Trackers have been in use since 2015, flying on over 20 missions.

Table 1. Parameters of commercial star trackers

	Sagitta Star Tracker	AURIGA-CP	ST200
Company	Arcsec Space	Sodern	AAC Clyde Space
Accuracy	10 arcsec	9 arcsec	30 arcsec
Update rate	10 Hz	10 Hz	5 Hz
Power consumption	1500 mW	800 mW	600 mW
Dimensions	44 x 50 x 95 mm ³	66 x 59 x 94 mm ³	29 x 29 x 38,1 mm ³
Mass	270 g	225 g	42 g
Price	€35000	€50000	\$25000

However, there are some drawbacks to using ready-made commercial solutions, the main one of which is their cost. Since such specialized devices like satellite star trackers are unique high-tech products, their price can reach tens of thousands of dollars. Disadvantages also include the difficulty of purchasing and receiving support for these products specifically in countries like Ukraine.

Open-source designs

Fortunately, there are several open-source projects and many scientific papers describing various implementations of star trackers developed at universities

around the world (Figure 5). Some of them will be discussed below. A comparison of their parameters is given in Table 2.

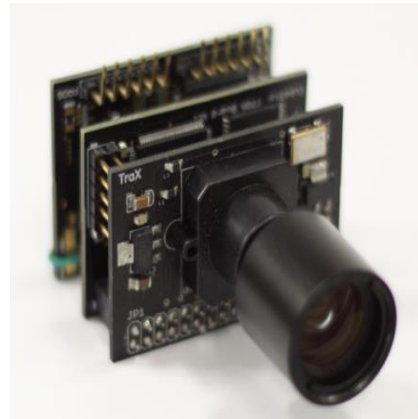
Paper [12] presents the development of StarberrySense, a low-cost star sensor for small satellites based on a Raspberry Pi Zero controller and off-the-shelf components. The star sensor has a mass of 315g, power consumption under 1.25W, attitude accuracy of 30 arcseconds, and an update rate of 0.2 Hz in testing. It utilizes a region-growing algorithm for star detection in images and a geometric voting scheme paired with the QUEST algorithm for star identification and attitude determination. The sensor was subjected to thermal,

vacuum, and vibration tests meeting CubeSat qualification standards. With a total cost under \$1600, StarberrySense aims to provide an affordable high-precision

attitude sensor option suitable for small satellite missions.



a)



b)

Figure 5 – Open-source designs of star tracker: StarberrySense (a), CubeStar (b)

In the article [13], Gutierrez et al. introduced an ultra-low-cost open-source star sensor concept called "SPEL - Open Star Tracker" (SOST), developed using a Raspberry Pi computer and CMOS camera along with open-source astronomy software tools. The researchers proposed a new algorithm that involves stellar catalog segmentation and iterative matching to deal with the lost-in-space problem. Through ground and on-orbit testing, SOST demonstrated promising performance as an accessible, adaptable star tracking platform, providing 97.3% success rate and precision ranging from 0.5 to 4 arcminutes under 20 seconds processing time per image. Power consumption varied between 1.8- 2.4W depending on the operating mode. Environmental testing also validated SOST's feasibility and robustness to operate under orbital conditions for small satellite missions with tight cost budgets.

Article [14] describes the development of CubeStar, a nano star tracker designed specifically for CubeSats. It uses a commercial CMOS image sensor originally developed for the automotive industry along with custom star detection, centroiding, matching, and attitude determination algorithms running on an ARM processor. Key decisions in CubeStar's design included choosing a sensor sensitive enough to detect stars down to magnitude 5.5, and optics with a 42° circular field of view to ensure at least 3 stars are visible across 99.9% of the sky. The CubeStar engineering model consumes less than 500mW and achieved better than 0.01 degrees RMS accuracy during night sky testing while outputting attitude estimates at 1 Hz. Weighing less than 90g, the compact 3-PCB stack design meets CubeSat size constraints. It is scheduled to launch on the ZA-AeroSat CubeSat as part of the QB50 constellation to demonstrate its capabilities in orbit.

Table 2. Parameters of open-source star trackers

	StarberrySense	CubeStar	SOST
Accuracy	30 arcsec	36 arcsec	0.5 - 4 arcmin
Update rate	0.2 Hz	1 Hz	0.05 Hz
Power consumption	1250 mW	500 mW	1.8 - 2.4 W
Dimensions	98 x 75 x 69 mm ³	46 x 33 x 70 mm ³	
Mass	270 g	90 g	
Price	≈ \$1600		

These examples confirm the feasibility of creating a low-cost star tracker that can determine orientation with high accuracy while being both small and power-efficient. However, there is a significant drawback common to all three solutions considered, namely the low refresh rate. The best result of 1 Hz is demonstrated by CubeStar [14], but this may not be enough for real-time attitude control, especially for orientation-sensitive applications such as Earth remote sensing. Therefore, one of the primary goals of future research will be to figure out ways to increase the speed of the star tracker. This can be done through software optimization and the use of hardware acceleration techniques.

Another interesting approach to increase star tracker update rate is described in research [15]. The

main idea is to use an event camera for star tracking. Event cameras detect brightness changes asynchronously, outputting a stream of timestamped events that consumes less power and enables higher speed tracking compared to conventional cameras. The authors propose a processing pipeline to estimate absolute and relative rotation measurements between event images generated by integrating events over 40 ms time windows, enabling a potential 25 Hz attitude estimate update rate. Noisy measurements are optimized through new algorithms for rotation averaging and bundle adjustment. Across test sequences lasting 45 seconds with over 1000 event images each, the approach achieves less than 1 degree attitude estimation errors. The results demonstrate event cameras are a promising technology

for spacecraft attitude determination via star tracking. However, modern event cameras still have relatively low resolution, which reduces accuracy compared to standard solutions (1 degree versus 0.01 degree). Also, prices on commercial event cameras are dramatically higher to conventional ones, limiting their usage in low-cost applications.

Conclusion

In conclusion, this review has surveyed the current state of knowledge on star tracker systems for nanosatellite attitude determination. Theoretical fundamentals, key performance parameters, algorithms, testing methodologies, and design approaches related to star trackers were examined. Key findings show that it is feasible to create a low-cost star tracker for CubeSats using off-the-shelf components and open-source software, as demonstrated by projects like StarberrySense, SOST, and CubeStar. These existing prototypes achieve arcminute-level attitude determination accuracy below \$2000 in total system costs, but are limited to 0.2-1 Hz update rates. Therefore, ongoing research opportunities include boosting star tracker speed without dramatically raising the design cost. There could be both hardware and software methods, for example, choosing a more powerful processing unit, utilizing hardware acceleration, a neural network or FPGA for some image processing operations, using information from previous frames and other satellite sensors for faster star detection, etc. As small satellites continue advancing scientific and commercial space missions, developing accessible yet accurate star tracking technology remains an impactful area of research.

References:

1. Poghosyan and A. Golkar, "CubeSat evolution: Analyzing CubeSat capabilities for conducting science missions," *Progress in Aerospace Sciences*, vol. 88, pp. 59–83, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.paerosci.2016.11.002.
2. C. Liebe, "Accuracy performance of star trackers - a tutorial," *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, vol. 38, no. 2, pp. 587–599, Apr. 2002, doi: 10.1109/taes.2002.1008988.
3. M. Asadnezhad, A. Eslamimajd, and H. Hajghassem, "Optical system design of star sensor and stray light analysis," *Journal of the European Optical Society-Rapid Publications*, vol. 14, no. 1, Mar. 2018, doi: 10.1186/s41476-018-0078-8.
4. J. Li, J. Liu, X. Li, Y. Liu, and Z. Hao, "CMOS APS imaging system application in star tracker," *Proceedings of SPIE, the International Society for Optical Engineering/Proceedings of SPIE*, Jan. 2005, doi: 10.1117/12.576273.
5. Vyas, M. B. Roopashree, and B. R. Prasad, "Performance of Centroiding Algorithms at Low Light Level Conditions in Adaptive Optics," Jan. 2009, doi: 10.1109/artcom.2009.30.
6. Spratling and D. Mortari, "A Survey on Star Identification Algorithms," *Algorithms*, vol. 2, no. 1, pp. 93–107, Jan. 2009, doi: 10.3390/a2010093.
7. C. Guler, E. S. Conguroglu, and C. Hajiyev, "Single-Frame Attitude Determination Methods for Nanosatellites," *Metrology and Measurement Systems*, vol. 24, no. 2, pp. 313–324, Jun. 2017, doi: 10.1515/mms-2017-0023.
8. M. Sarpotdar et al., "A software package for evaluating the performance of a star sensor operation," *Experimental Astronomy*, vol. 43, no. 1, pp. 99–117, Jan. 2017, doi: 10.1007/s10686-016-9522-1.
9. "SAGITTA Star Tracker," 2021. [Online]. Available: <https://www.arcsec.space/wp-content/uploads/2021/04/arcsec-Star-Tracker-Datasheet.pdf>
10. "AURIGA-CP Star Tracker Optical Head," May 2019. [Online]. Available: <https://sodern.com/wp-content/uploads/2021/11/Auriga-CP.pdf>
11. "ST200 Star Tracker," Feb. 2023. [Online]. Available: <https://www.aac-clyde.space/wp-content/uploads/2021/11/ST200-1.pdf>
12. Chandra P et al., "Low-cost Raspberry Pi star sensor for small satellites," *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, vol. 8, no. 03, Jul. 2022, doi: 10.1117/1.jatis.8.3.036002.
13. S. T. Gutierrez, C. I. Fuentes, and M. A. Diaz, "Introducing SOST: An Ultra-Low-Cost Star Tracker Concept Based on a Raspberry Pi and Open-Source Astronomy Software," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 166320–166334, 2020, doi: 10.1109/access.2020.3020048.
14. O. Erlank and W. H. Steyn, "Arcminute Attitude Estimation for CubeSats with a Novel Nano Star Tracker," *IFAC Proceedings Volumes*, vol. 47, no. 3, pp. 9679–9684, 2014, doi: 10.3182/20140824-6-za-1003.00267.
15. T. -J. Chin, S. Bagchi, A. Eriksson and A. van Schaik, "Star Tracking Using an Event Camera," 2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW), Long Beach, CA, USA, 2019, pp. 1646–1655, doi: 10.1109/CVPRW.2019.00208.

OPTIMIZATION OF MARITIME FREIGHT TRANSPORTATION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE: ECONOMIC GROWTH PROSPECTS FOR PORT OPERATORS

Korostin O.

master's degree, Classic Private University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13788504>

Abstract

This article examines the characteristics of the maritime freight transportation market and the existing challenges. It analyzes the impact of artificial intelligence (AI) on the optimization processes of maritime freight transportation. Special attention is given to real examples of successful AI implementation in maritime logistics in the United States. The prospects for economic growth for port operators are explored.

Keywords: artificial intelligence, optimization of freight transportation, logistics, process automation, demand forecasting, economic growth, competitiveness, sustainable development.

Introduction

In the context of increasing globalization and rising volumes of international trade, the need for an efficient and reliable logistics system has become particularly urgent. Maritime freight transportation is the primary means of moving goods over long distances, connecting markets and facilitating the development of global trade. However, despite significant advancements in this area, the industry faces a number of serious challenges, such as delays, high operational costs, and insufficient process transparency. As the volume of data related to maritime transport continues to grow, traditional management methods become ineffective. Port operators must adapt to rapidly changing market conditions and technological advancements.

One of the most promising directions in addressing these challenges is the use of artificial intelligence (AI) technologies. It has already proven its effectiveness in various industries, and its potential in the logistics sector is of increasing interest. The use of AI offers solutions for analyzing and interpreting huge amounts

of data, allowing operators to make more informed decisions and respond to challenges in real time. Despite the advantages, the implementation of AI in maritime freight transportation is not without risks and challenges. The aim of this article is to explore the impact of AI on the optimization of maritime freight transportation and to analyze the prospects for economic growth for port operators.

Main part. Challenges of maritime freight transportation

As the backbone of global trade, maritime freight transportation ensures the movement of goods around the world across oceans and seas. This mode of transportation is one of the most cost-effective, especially for large shipments. According to the UN, approximately 80% of global trade is transported by sea. From 1983 to 2022, container trade volumes increased annually by 7%. The share of container shipping in the dry cargo trade reached 23%, while it accounted for 16% of all cargo (fig. 1).

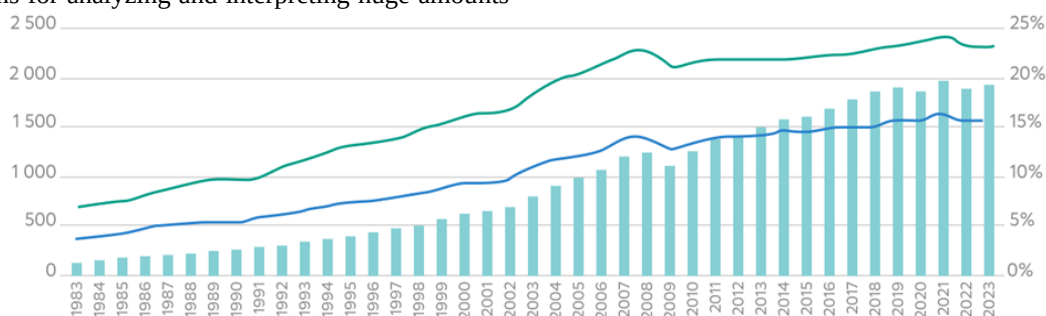


Figure 1. Global maritime container transport volumes, million tons [1]

Maritime freight transportation is characterized by high flexibility in route selection and scalability, allowing goods to be transported over long distances at minimal costs. Ports play a crucial role in this process, acting as important transshipment and distribution points for goods. Despite their advantages, maritime freight transportation faces a number of challenges.

One limitation is the traditional management methods for cargo flow in seaports, which rely on a combination of manual labor and standard operating procedures. The limitations of these methods manifest in insufficient flexibility and an inability to quickly adapt to changes in demand and external conditions. Another significant issue with traditional methods is the difficulty in accurately forecasting demand for port

services. The forecasting methods used are based on historical data and standard trends, which do not account for possible sudden changes in global supply chains, seasonality, or the impact of economic and political factors. As a result, forecasts are often inaccurate, leading to either surplus or shortage of resources.

The human factor remains one of the main causes of inefficiency in cargo flow management. Errors in data processing, discrepancies in documentation, incorrect calculations, and delays in decision-making lead to significant financial losses. Furthermore, traditional methods poorly adapt to unexpected changes, such as equipment failures, changing weather conditions, or sudden fluctuations in demand [2].

All these factors combined create substantial costs for port operators, which include not only direct financial losses but also decreased competitiveness due to inefficient resource use and the inability to provide reliable and timely services. In the context of increasing trade volumes, such issues become increasingly critical, prompting the search for new solutions capable of enhancing cargo flow management efficiency and minimizing the impact of the human factor.

The potential of AI in optimizing maritime freight transportation

The field of computer science, such as AI, is focused on creating systems capable of performing tasks

that require human intelligence [3]. It is a powerful tool that can significantly improve the efficiency of maritime freight transportation. Its application covers various aspects of logistics management, including demand forecasting, route optimization, and automation of port operations. The ability of AI to process huge amounts of data allows you to make more accurate and timely decisions, reduce costs and increase the reliability of supply chains [4]. It holds great potential for optimizing maritime freight transportation by offering solutions that can significantly boost efficiency and lower costs (table 1).

Table 1. Application of AI in optimizing maritime freight transportation [5, 6]

Areas of application	Description	Examples
Demand forecasting	Analyzing data on trade, economics, and weather to forecast changes in demand for freight transportation.	The ability to predict an increase in demand for the transportation of certain goods, allowing operators to prepare in advance for higher workloads.
Route optimization	Utilizing machine learning algorithms for dynamic route optimization of vessels, taking into account weather conditions, port congestion, and other factors.	The capability to suggest the most efficient routes, reducing fuel costs, minimizing delays, and lowering the carbon footprint.
Port operations management	Automating processes in ports using AI to optimize logistics, traffic management, and resource allocation.	In the port of Los Angeles, AI helps to minimize truck traffic congestion.
Data analysis and reporting	Collecting and processing data to create reports and analytics, helping operators make more informed decisions.	Real-time data analysis, providing detailed performance reports and forecasts to enhance efficiency.
Vessel monitoring and support	Predicting the technical condition of vessels and planning preventive maintenance based on data.	Predicting the need for vessel repairs, which reduces the likelihood of accidents and increases operational reliability.
Supply chain optimization	Improving coordination among various participants in supply chains, including suppliers, carriers, and customers, through the use of AI.	Optimizing logistics processes, lowering costs, and improving delivery speed.

The application of AI in optimizing maritime freight transportation opens up new opportunities for enhancing efficiency and reducing costs in this vital industry. Utilizing AI for demand forecasting allows for more accurate resource planning, preventing both underloading and overloading. Route optimization through AI reduces fuel costs and delays, while simultaneously lowering the carbon footprint. In ports, AI automates logistics and resource management, reducing vessel idle time and increasing overall productivity. Monitoring vessel conditions and managing supply chains with AI enhances reliability and mitigates risks associated with technical failures and delivery delays. These AI applications not only improve operational efficiency and resilience but also contribute to better environmental performance, making AI an essential tool for achieving sustainable development in maritime logistics [7]. The use of AI opens new avenues for optimizing all aspects of maritime freight transportation, strengthening its role in the global economy.

A successful example of AI implementation is the **Port of Los Angeles**, where an automated container terminal has been launched, with all container handling operations performed by robotic stacker trucks without human intervention. The terminal's productivity has increased by 30% in 2023 [8].

Another example is the experience of the shipping and logistics company **Crowley Maritime**, which has implemented AI to optimize its container transportation and management operations. They used AI to analyze data on cargo flows and optimize warehouse operations, resulting in reduced costs and improved demand forecasting accuracy [9]. These examples illustrate that the integration of AI into maritime logistics contributes not only to increased operational efficiency but also to economic benefits, providing significant competitive advantages and promoting more sustainable industry development.

Prospects for economic growth for port operators

The growth of international trade is positioning port operators as critical links in the logistics chain. Their efficiency and ability to adapt to new challenges not only determine their own success but also influence the overall dynamics of the industry. With the implementation of modern technologies such as AI and process automation, new horizons for economic growth are opening up for port operators.

Increasing competitiveness is one of the main factors of economic growth of port operators [10]. The introduction of automated management systems helps reduce cargo processing times and minimize the likelihood of errors. Utilizing technologies such as remote-

controlled port crane systems and automated warehouse solutions significantly accelerates loading and unloading processes, thereby enhancing the overall efficiency of port operations [11]. The application of AI-based algorithms and analytical tools for route planning and resource management helps to minimize transportation costs and improve coordination among all participants in the supply chain. This, in turn, increases the reliability and predictability of goods delivery. Leveraging predictive analytics to forecast cargo loads and develop effective work schedules allows for significant reductions in vessel idle time. Establishing strategic alliances with other supply chain participants, such as carriers, logistics companies, and manufacturers, helps improve coordination and information sharing. This can lead to more efficient solutions and an overall increase in productivity.

The implementation of AI significantly impacts the **profitability of port operators** by enhancing efficiency, reducing costs, and improving service quality. The use of AI allows you to automate routine tasks such as container flow management, cargo movement coordination and equipment monitoring. This reduces operation times, minimizes errors, and decreases the need for human labor.

The use of AI optimizes the use of resources such as equipment, fuel and labor. Through data analysis, AI can predict when and where additional resources will be needed, helping to avoid unnecessary costs associated with equipment maintenance or labor expenses. It also improves the quality of service by attracting new customers and retaining existing ones. By analyzing customer data and preferences, operators can offer more personalized and competitive services. Quick processing of requests, transparent cargo tracking, and accurate delivery time predictions increase customer satisfaction, fostering loyalty and repeat orders. In summary, AI enables port operators not only to enhance operational efficiency and reduce costs but also to improve service quality and develop new products and services, leading to significant increases in profitability.

The implementation of AI across various sectors, including port operations, opens **substantial potential for job creation in information technology** and data analysis. This trend drives demand for specialists who can develop, support, and analyze AI systems.

The analyzed prospects demonstrate that the strategic implementation of AI can become an important factor in the modernization of port infrastructure, improving customer service and optimizing costs. In the long term, this could lead to significant economic growth for port operators, fostering their more sustainable development and strengthening their positions in the global market.

Conclusions

The importance of AI for the future of maritime freight transportation cannot be overstated. It provides numerous opportunities for process optimization, efficiency enhancement, and cost reduction. From automating terminal operations to forecasting demand and improving customer service, AI is transforming traditional approaches to supply chain management.

The application of AI contributes to increased safety and resilience in maritime transportation. Monitoring systems and predictive analytics allow for the early identification of potential risks and the prevention of incidents, which is crucial in an unstable global economy. The implementation of AI also opens new horizons for innovation in related sectors such as logistics, information technology, and sustainable development. This creates a synergistic effect, promoting economic growth and regional development.

Optimizing freight transportation through AI opens new opportunities for economic growth among port operators, providing them with a competitive edge on the international stage. In the face of increasing demand and pressure for efficiency in port operations, AI has become an indispensable tool for achieving strategic goals.

References:

1. In search of balance. How container transportation is developing worldwide. URL: <https://sber.pro/publication/v-poiskah-balansa-kak-razvivayutsya-konteynernie-perevozki-v-rossii-i-mire/> (date of application: 05.08.2024).
2. Aylak B.L. The Impact of Artificial Intelligence in Maritime Logistics // *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2022. No. 34. p. 217-225.
3. Solovyev K. Developing sustainable business strategies in conditions of global economic uncertainties // *Cold Science*. 2024. № 4/2024. P. 41-49.
4. Pshychenko D. Evaluation of the effectiveness of implementing AI-based CRM systems // *Innovacionnaya nauka*. 2024. № 7-2/2024. P. 40-45.
5. Bukhtueva I. AI-Enabled Sales Forecasting: Techniques and Best Practices for Improved Accuracy // *Cold Science*. 2024. No. 7. p. 4-13.
6. Uliankina I. Methods and tools of strategic planning to enhance climate resilience of businesses in the USA // *Innovacionnaya nauka*. 2024. № 8-1. C. 51-56.
7. Farzadmer M., Karlan V., Vanelslander T. How Artificial Intelligence Can Impact Port Efficiency, Specifically the Vessel Arrival Process: Developing a Cost-Benefit Framework // *WMU Journal of Maritime Affairs*. 2024. p. 1-28.
8. Major G., Reyes A., Sauri S. Real lessons from automated container terminals: what can we expect from future technological developments? // *Transportation Research Report*. 2024. Vol. 2678. No. 2. p. 401-415.
9. Helmke B. Digitalization in logistics // *Logistics project Management and Supply chain management: a practical guide with examples from industry, trade and the service sector*. – Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2022. p. 179-201.
10. Tiumentsev D.V., Shaikhulov E.A. Synthesis of DevOps and ML: Optimizing IT Workflow // *Modern Scientific Researches and Innovations*. 2024. No. 2 [Electronic journal]. URL: <https://web.snauka.ru/en/issues/2024/02/101567>. (date of application: 08.08.2024).
11. Stepanov M. Impact of Efficient Use of Frequency Converters on Reducing Industrial Energy Consumption // *Vestnik Nauki*. 2024. No. 6 (75). Vol. 4. p. 1241 - 1250.

INDUSTRIAL GAS INSTALLATIONS FOR NATURAL GAS - SPECIFIC FEATURES AND TECHNICAL SURVEILLANCE

Sabev P.

Bachelor of Engineering

1574 Sofia, Bulgaria

128 "Geo Milev" Str.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13788507>

Abstract

In the scientific article, a classification of the types of industrial gas installations for natural gas and their elements is made, and the main requirements for them are indicated. All the requirements of the current regulatory documents have been considered, both in terms of their technical condition and for the performance of their technical surveillance. An assessment was made of the relevance of the current regulatory requirements in relation to the currently used technologies, technical equipment and elements of industrial gas installations.

Possibilities for optimizing the processes of carrying out the technical supervision of industrial gas installations.

A new approach to the practical performance of supervised activities is presented, as a way to introduce unified methodologies and procedures for technical supervision of industrial gas installations for natural gas.

Keywords: Industrial gas installations, industrial gas installations for natural gas, technical surveillance of gas installations, technical surveillance, ordinance on Device and Safe Operation of transmission and distribution gas pipelines and of natural gas equipment, installations and appliances

1. Classification of types of industrial gas installations for natural gas

The industrial gas plant for natural gas is a set of elements, assemblies and units connected to each other with pipelines and intended for transportation, regulation and, in certain cases, measurement of the specified fluid. This type of gas installations is used to supply natural gas to consumers who are different in terms of quantity consumed, pressure level and method of use.

The industrial gas installation may include both an above-ground and an underground part.

Individual units representing components of the general installation should also be considered as a constituent part of the industrial gas installation, namely:

- gas pipelines between separate industrial buildings in one plant;
- internal gas pipelines in individual industrial buildings in one plant;
- gas regulating installations
- gas measuring installations;

According to the Ordinance on the device and safe operation of transmission and distribution gas pipelines and facilities, installations and appliances for natural gas, industrial gas installations are classified depending on the working pressure they use into the following types:

- installations with working pressure up to 0,01 MPa;
- installations with a working pressure of 0,01 MPa to 0,2 MPa;
- installations with a working pressure of 0,2 MPa to 0,5 MPa;
- installations with a working pressure of 0,5 MPa to 1,6 MPa;
- installations with working pressure above 1,6 MPa.

The classification indicated in the aforementioned Ordinance provides a guiding framework, which, in relation to modern realities and current needs, far from exhausting the possibilities for a more comprehensive

and applicable classification of industrial gas installations. In support of this statement, in addition to the way specified in the Ordinance, a classification of these installations could be carried out in relation to the way of using natural gas, in which case the industrial gas installations can be classified in the following way:

- Installations for supplying fan burners that burn the fuel in equipment with closed combustion chambers and used to heat water or air;
- Installations for supplying fan burners that burn the fuel in equipment with closed combustion chambers and used to heat only air;
- Installations for powering gas appliances burning the fuel in facilities with open combustion chambers;
- Installations for powering gas appliances used in the implementation of technological processes;
- Installations for powering gas appliances for cooling/freezing.

2. Elements of industrial gas installations for natural gas

The main elements of industrial gas installations are:

- pipes - made of metal and polyethylene;
- measuring devices - manometers, thermometers, etc.;
- regulating devices - pressure regulators;
- stabilizing devices - pressure stabilizers;
- filtering devices - filters for natural gas;
- connecting fittings - fittings, gas hoses, etc.;
- gas measuring devices - gas flow meters;
- safety equipment - safety-discharge valves;
- shut-off valves;
- gas appliances.

3. Requirements for the elements of industrial gas installations for natural gas

The construction of the schematic solution for placing the necessary elements and devices in the industrial gas installation is different for each specific

case. Determining the choice of the optimal solution is the satisfaction of the set conditions for operation and guaranteeing safety during work.

The pipes from which the above-ground and exposed parts of the industrial gas installation are built must be metal, and the connection between them should be by welding or brazing. It is possible to use other pipes specified for natural gas at a certain pressure and accompanied by the relevant certificates and declarations of conformity for this.

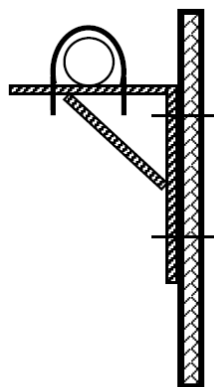


Figure 1. Suspension "cantilever"

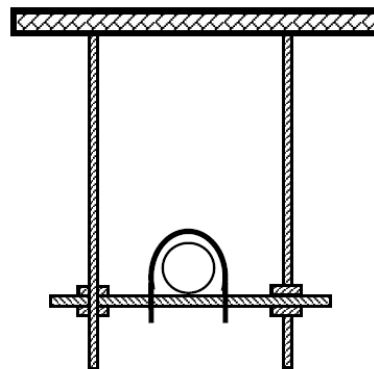


Figure 2. Suspension type "pendant"

In cases where a part of the industrial gas pipeline must be executed underground, high-density polyethylene pipes can be used in this section, and when the gas pipeline goes from underground to above ground, appropriate transitions of the "polyethylene-metal" type should be used, accompanied by a relevant certificate and declaration of conformity.

When constructing an underground gas pipeline with metal pipes, it must be protected from corrosion by anti-corrosion coating and active electrochemical protection (cathodic protection). The passage of gas

pipelines through foundations, walls and floors of buildings is carried out in a protective jacket, and the space between the protective jacket and the gas pipeline must be filled with an insulating and corrosion-resistant material. The protective casing is generally made of a sufficiently strong tube of gas- and corrosion-resistant material.

The remaining elements of the industrial gas installation are located in the gas regulation points (Figure 3).

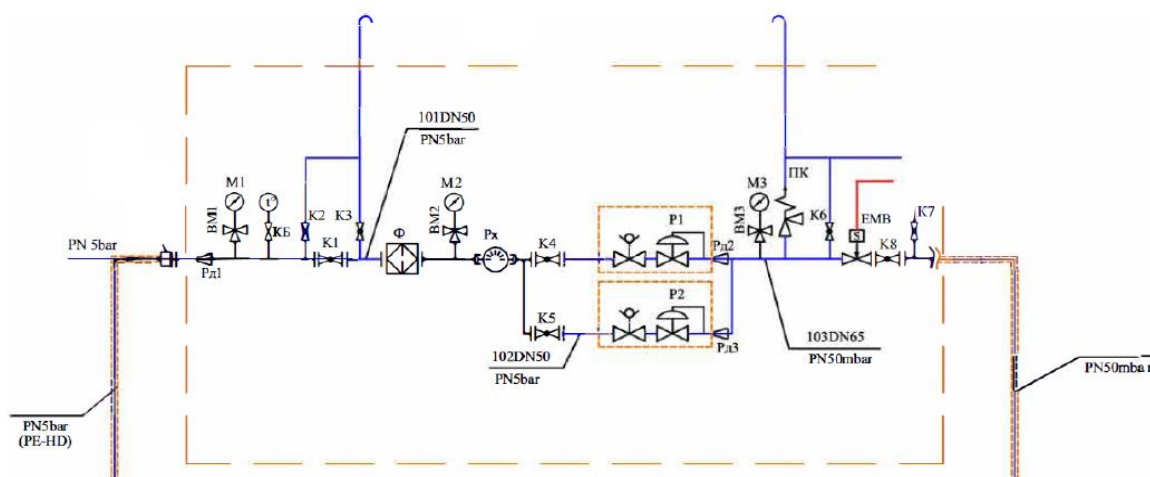


Figure 3

The gas regulator unit is a facility for changing the pressure of natural gas in order to satisfy the requirements of the consumer or consumers using natural gas to ensure normal operating conditions related to work and technological processes. In the general case, the change of this pressure is expressed in its lowering to reach the set input pressure levels of the end devices

(consumers). Industrial gas systems are usually supplied by the municipal distribution network, which maintains a pressure of 0.5 MPa. But in settlements where there is no distribution network or in those where there is, but the owner of the industrial enterprise wants to build his own site with the cylinder groups with compressed natural gas located on it, it is possible for the

industrial gas installation to be supplied before the gas regulation unit with pressure significantly higher than 0.5 MPa.

The gas regulating units are installed with the following equipment:

- manual shut-off valve;
- filter - must be installed immediately after the manual shut-off valve in a way that provides easy access for cleaning;
- safety shut-off valve - is installed in front of the pressure regulator or is structurally built into it. In the case of a gas regulating unit with an inlet pressure of up to 0.01 MPa, installation of a shut-off valve is not required;
- pressure regulator to automatically reduce and maintain pressure after it;
- safety-discharge valve, which is installed after the regulator in the direction of gas flow, and the exhaust pipeline after the safety-discharge valve is sized with a nominal diameter of more than 15 mm, but not smaller than the diameter of the safety-discharge valve, and is led in the atmosphere of a safe place. It is important to note that it is inadmissible to combine exhaust gas pipelines with different gas pressures in them. These valves are subject to annual inspection and, if necessary, adjustment. They represent one of the most important elements guaranteeing the safety of the gas installation. According to the current regulation, these valves can be checked and adjusted by persons holding a permit for repair, conversion and maintenance of gas equipment and installations, but it is not clearly and precisely described what requirements the stand with which these persons should meet should be available to carry out the relevant inspection and/or adjustment of the relief valves. Clearly, there are opportunities here to improve outcomes and increase safety. To achieve this goal, a unified scheme of the test bench must be created, which is generally applicable and required for all persons performing this type of activity.
- exhaust valve, which is installed on the low pressure side of the gas and serves to purge and degas the installation. This faucet and the piping on which it is installed must have an internal diameter greater than 15 mm.

In the construction of an industrial gas installation, it is permissible to use detachable joints, but only in the places of installation of the fittings, control and measuring devices and gas devices. Only gaskets made of non-hardening materials can be used for threaded joints, and these joints can be used in the following cases:

- at a pressure of up to 0.01 MPa and a nominal diameter of up to 80 mm;
- at a pressure of up to 0.5 MPa and a nominal diameter of up to 50 mm.

For pipelines with a diameter greater than 42 mm, the use of mechanical joints is not allowed.

The shut-off valve for an industrial gas installation must provide the necessary conditions for operation and correspond to the pressure and temperature of the natural gas in the facility or installation. It can be made of steel, non-ferrous metals or alloys. Stop valve made of polyethylene is allowed only for polyethylene gas pipelines. Cast iron fittings can also be used, including

ductile iron, but only in places that are not subject to vibrations or other mechanical loads.

Depending on the pressure level before the gas regulating unit and what is required to be achieved after it, two main types of circuit solutions can be used:

- single-level (single-stage)
- two-level (two-stage)

The single-level scheme is convenient and applicable when we have a feeding village distribution network. In this case, a regulator is used to reduce the pressure, after which the necessary level is usually achieved to satisfy the parameters of the final consumer of natural gas. To further guarantee stability and smooth out the reduced pressure, a stabilizer can be used, which is installed immediately before the connection to the final consumer (burner, infrared gas heater, etc.). This scheme could be successfully applied in cases where the pressure needs to be reduced from the cylinder groups for compressed natural gas.

The two-stage scheme is applied in cases where power supply is used from a cylinder group storing compressed natural gas. Since the pressure of the gas in the bottle group is 20 MPa (200 bar), it should be reduced to 0.01 MPa (100 mbar) in order to be admitted to the inlet of the final consumer performing the relevant work function to achieve the specified industrial and technological process. Very often, when developing this type of scheme, a rather cumbersome technical solution is used, which involves the inclusion of two pressure regulators in order to reduce it to two stages:

- first lowering step – from 200 bar to 5 bar
- second lowering step – from 5 bar to 100 mbar.

On the face of it, this solution seems much more streamlined and leads to a smooth decrease in pressure. In fact, however, if an analysis is made of the behavior of a system using two regulation steps, respectively two regulators, it can be seen that the risk of the system entering a failure state increases. This condition is twice as likely to occur compared to the one-stage schematic solution. The only and important problem that needs to be solved with the two-stage depressurization is that at higher flow rates, the need for more energy-intensive preheating systems arises, because the risk of freezing of the pipeline increases when the consumption increases. Therefore, in the design and construction of industrial gas installations with natural gas flow rates required by the final or final consumers and exceeding 100 Hm³/h, a well-sized natural gas heating system should be provided.

Currently, the current regulatory framework does not sufficiently reflect the modern trends and achievements of technologies in gas installations for natural gas, although for the most part the regulations provide the basic parameters and regulations according to which the relevant activities are carried out. The large scope of the Ordinance, including even the regulation of technical supervision, leads to difficulties in the use by the persons guided in their activities by this regulatory document. In our opinion, it is necessary to change the philosophy when drawing up the ordinance related to these installations in order to be able to meet modern requirements. It must give clear and precise rules and adequate requirements for the device, installation, safe

operation, repair and reconstruction of gas equipment and installations and in the specific case of an industrial gas installation. With such a philosophy of building the regulatory framework, technical supervision should be separated into a separate regulation, thus creating a clear and correct documentary base that will be useful to all persons involved in its implementation in their daily activities.

References:

1. The Ordinance on the construction and safe operation of transmission and distribution gas pipelines and natural gas facilities, installations and appliances in the Republic of Bulgaria
2. Prof. Ph.D. Eng. Petkov H.P., Assoc. Ph.D. Eng. K. Alichkov H.K., Gas Supply, ISBN 978-954-724-104-6, Sofia
3. Ivan Ganchev, Construction of gas regulatory points for industrial gas installations operating with natural gas, Mechanics Transport Communications Academic journal, ISSN 2367-6620(online), ID 2453, 2024
4. Guskov, B.I., B.G. Kryazhev. Gasification of industrial enterprises. M., Stroyizdat, 1982
5. Ivan Ganchev, Module for pressure regulation of gas installations, Mechanics Transport Communications Academic journal, ISSN 2367-6620(online), ID 2454, 2024
6. Ganchev I., Reliability determination in the design of natural gas pressure regulating installations, Danish Scientific Journal (DSJ), №86/2024, ISSN 3375-2389, Vol.1, 2024
7. Hristova, D.T., K.G. Hristov, Operation of gas supply networks and gas installations. C., T., 1990.
8. Ganchev I., Accident risk control in industrial liquid and gas fuel boilers, Norwegian Journal of development of the International Science No. 136/2024, 2024
9. Krasimir Krastanov, Ivan Ganchev, Stand for checking and adjustment of safety valves and gas regulators, Mechanics Transport Communications Academic journal, ISSN 2367-6620(online), ID 2177, 2021

NATURE-BASED SOLUTIONS FOR A SUSTAINABLE FUTURE. IMPACT OF PHYTOTECHNOLOGY ON THE ENVIRONMENTAL FOOTPRINT AND WATER RESOURCES

Smuleac L.

University of Life Sciences "King Michael I" from Timisoara, 119 C. Aradului, 300645 Timisoara, Romania

Davlatzoda S.

Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan., Republic of Tajikistan, Dushanbe, 39 Shevchenko,

Pascalau R.

University of Life Sciences "King Michael I" from Timisoara, 119 C. Aradului, 300645 Timisoara, Romania

Jurakhonzoda R.

Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi., Republic of Tajikistan, 734042, Dushanbe, academicians Rajabov's avenue 10,

Qalandarbekov I.

Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi., Republic of Tajikistan, 734042, Dushanbe, academicians Rajabov's avenue 10,

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13788509>

Abstract

The article presents the results of the study of physico-chemical and bacteriological indicators of wastewater using two hospitals in the Rudaki district, where a phyto-engineering facility was installed to treat the wastewater of these hospitals. The natural based technologies or phytotechnologies have become an alternative to conventional technologies due to low capital costs, low maintenance requirements and high internal sustainability. The problem of water quality in water supply sources and protection of water resources is becoming more and more urgent under conditions of constant deterioration of ecological situation in the world, including in our country, and strengthening of anthropogenic impact on the quality of life of the society. Every year the population density increases, and with it the level of environmental pollution by human wastes. The main sources of wastewater pollution are physiological discharges. The main sources of wastewater pollution are physiological excretions of humans and animals, as well as waste and garbage generated because of economic activity. The results of the analysis of the wastewater treatment system are presented.

Keywords: phytotechnologies, wastewater, water quality and water supply, ecological situation, environmental pollution.

INTRODUCTION

In the present circumstances of economic crisis, the majority of industrial enterprises and public institutions are experiencing a shortage of funds for the operation, modernization, and even more so for the construction of new high-tech wastewater treatment facilities (R. H. Kadlec, 2009). This leads to an insufficient degree of industrial and domestic wastewater treatment and increased negative impact on water resources and the environment. Since surface water reservoirs are the main receivers of wastewater, their protection from anthropogenic pollution is an actual problem. To solve this problem it makes sense to develop and improve efficient and cost-effective methods of additional treatment of domestic and industrial wastewater, etc (N.M.Shegolkova, V. Dias, E.A. Kriksunov, K.Y. Ribka, 2015).

The application of phytotechnology, which is a combination of science and engineering, involves the use of plants to prevent, reduce or restore wastewater existing in an ecosystem. Plants can also be use as indicators to monitor and assess ecosystem health (S.V.Yakovlev, Y.V. Voronov, 2004).

The problem of water quality in water supply sources and protection of water resources is becoming more and more urgent under conditions of constant deterioration of ecological situation in the world, including in Tajikistan, and strengthening of anthropogenic

impact on the quality of life of the society (A. Orkhan, 2022). Every year the population density increases, and with it the level of environmental pollution by human wastes. The main sources of wastewater pollution are physiological discharges. The main sources of wastewater pollution are physiological excretions of humans and animals, as well as waste and garbage generated because of economic activity (Y.Vystavna, Z.Frkova, L.Marchand, et.all, 2017).

With support from the Tajikistan Water Supply and Sanitation Project, a decentralized wastewater treatment system (DEWATS) for two hospitals was piloted in the peri-urban district of Rudaki to scale up to the national level (A. Orkhan, 2022).

Currently, there are more than 100 successfully functioning biological treatment facilities in the form of ponds of various designs in the Central Asian region. However, the most common type of sewage ponds are ponds designed for purification and additional treatment of wastewater. There are also biological ponds with higher aquatic vegetation that purifies the water (R. H. Kadlec, 2009). Studies conducted by Zaman, B., Samadikin, B.P., et.al. (2020), have shown that eucro- nia, reeds and other aquatic plants can extract the following amounts of nutrients from the water: 550-670 kg of nitrogen, 230-270 kg of phosphorus, 390-415 kg of potassium and 200 kg of calcium from 1 hectare of area at a yield of 44 tons of dry matter per hectare.



Picture 1. Different types of phyto-cleaning systems

DEWATS reports that currently, Central Asian countries such as Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan have also started to use phyto-engineering facilities for wastewater treatment in social institutions, households and rural settlements.

In Tajikistan, pilot phyto-engineering facilities have been constructed in the peri-urban districts of Rudaki, Gissar and Aini, as well as in Spitamen district of Sughd province.

One of such projects on decentralized wastewater treatment system using phyto-engineering facility technology in Rudaki Central District Hospital was the object of research in the framework of the project "CoP4WASH in Central Asia", which is presented in Picture 1 (A. Orkhan, 2022).

MATERIAL AND METHODS

The object of the study is located in two hospitals of Rudaki district equipped with sewage treatment plants. These facilities are designed to treat the entire generated volume of wastewater in these hospitals, which is then discharged into the canal and pollutes the underground aquifers.

Special liter vessels are used for sampling. After sampling, each vessel is disinfected with 70% ethanol to prevent further spread of biological contamination. The time, date and place of collection are recorded in a note. For example: (07.07.2024, 1 (septic outfall), 09:44). Primary analyses (Cond, pH, TDS, Salt, T-°C) are then performed using a Voltcraft instrument and pH meter.



Picture 2. Moments of sampling

All results obtained and stored in a work log. Samples are then transported in special temperature-controlled crates to the laboratory for further bacteriological analysis (BAC).

cal analyses: turbidity, ammonium, phosphate, chemical oxygen demand (COD) and bacteriological analysis (BAC).

Table 1. Data for selecting the type of wastewater treatment facilities published by Shegolkova, N.M., et.al. (2015)

Name of structures	Average daily wastewater flow rate, m3/day						
	up to 50	up to 300	up to 500	up to 10000	up to 30000	up to 50000	50000 above
Mechanical cleaning							
grilles	+	+	+	+	+	+	+
Sand catchers							
vertical	-	-	+	+	+	-	-
horizontal	-	-	+	+	+	+	+
with circular water flow	-	-	-	-	-	+	+
Sumps							
double decker	+	+	+	+	-	-	-
vertical	-	-	-	X	X	X	-
horizontal	-	-	-	-	+	+	+
radial	-	-	-	X	+	+	+
digesters	-	-	-	+	+	+	+
sludge pads	+	+	+	+	+	+	+
vacuum filters	-	-	-	-	-	+	+

chlorator plants	+	+	+	+	+	+	+
Biological treatment							
irrigation fields	+	+	+	+	+	+	-
filtration fields	+	+	+	+	+	+	-
biological ponds	+	-	+	-	-	-	-
biofilters	+	+	+	X	-	-	-
aerotanks	-	-	-	X	+	+	+
sludge thickeners	-	-	-	+	+	+	+

Notation:

+ - recommended;

x - applied with appropriate justification;

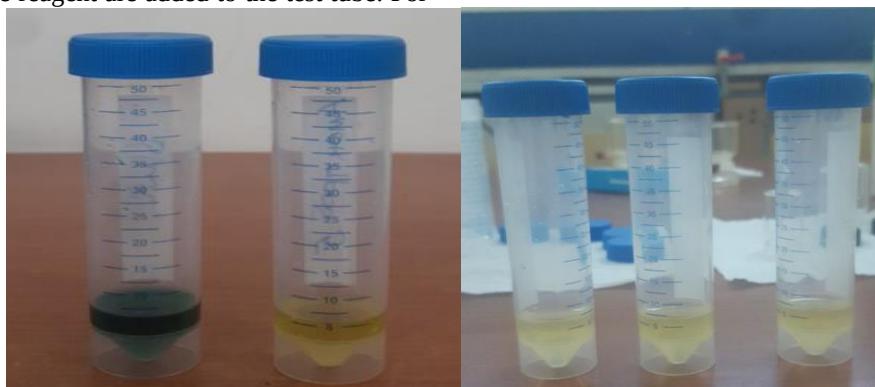
- not recommended.

After the research and various samples were taken, discussions, debates and real-time analysis of the results are conducted.

Ammonium determination is carried out with all samples. Before starting, each sample is filtered. Then 2 mL of the waste water after filtration, 5 mL of ammonium and 1 portion of the reagent are added to the test tube as specified in the instructions. To prepare zero solution, 2 ml of distilled water, 5 ml of ammonium and 1 portion of the reagent are added to the test tube. For

the reaction to take place, it is necessary to wait 15 minutes. Zero solution differs from the rest by color: zero solution is yellowish, samples are dark green, blue.

All samples are also used for the determination of phosphate. For the analysis, 2.1 ml of phosphate and 5 ml of wastewater are added to the test tube. After sample preparation, the samples are tested on a spectrophotometric instrument and all data are recorded in the work log.



Picture 3. Ammonium and phosphate determinations

The device allows the following measurements: pH (mV), pH (pH); (COND) - conductivity; (TDS) - total solids dissolved in water; (SAL) - salinity expressed by conductivity; (turb) - turbidity; (TEMP) -

water temperature. The measurement results are stored in storage and can be processed by a computer using a special program.



Picture 4. Tests and assays that were performed in a laboratory setting (in the department lab).

RESULTS AND DISCUSSIONS

These analyses give reliable results on the concentration of chemical substances affecting organoleptic properties of water. The concentration of these substances in natural waters or added in the process of water treatment should not exceed the standards specified in Tables 2,3,4. Drinking water quality indicators must

comply with the Urban Planning Norms and Rules GNiP RT 40-06-2017 "Rural drinking water supply". Committee on Architecture and Construction under the Government of the Republic of Tajikistan, 2017, 48 pp. It can be seen from the figure that wastewater treatment with the help of this facility works efficiently and gives good result (K. Y. Ribka, 2020., A. Orkhan, 2022).

Table 2. Physical, chemical and microbiological analysis of collected samples - 1

Calculated results											
Sample	pH	cond [mS/cm]	TDS [ppt]	Salt [ppt]	Temp [°C]	Turbidity [-]	PO4-P [mg/L]	Amonium [mg/L]	COD [mg/L]	E.Coli [CFU/ml]	Coliform [CFU/ml]
1 (septic tank - inlet)	7	1,221	1,001	0,888	16	-	19,8	-	-	-	-
2 (anaerobic reactor)	7	1,92	1,34	1,04	16	-	17,7	-	-	-	-
3 (anaerobic filter)	7	2,08	1,38	1,07	16	-	29,7	-	-	-	-
4 (anaerobic filter 2)	7	2,09	1,37	0,977	12	-	28,9	-	-	-	-
5 (outlet wetland)	7	1,954	1,37	1,04	14	-	24,1	-	-	-	-

Note: (-) no study on turbidity, PO4- P, Amonium, COD(COD), E.Coli, Coliform was carried out

Table 3. Physical, chemical and microbiological analysis of collected samples - 2

Calculated results											
Sample	pH	cond [mS/cm]	TDS [ppt]	Salt [ppt]	Temp [°C]	Turbidity [-]	PO4-P [mg/L]	Amonium [mg/L]	COD(XIIK) [mg/L]	E.Coli [CFU/ml]	Coliform [CFU/ml]
1 (septic tank - inlet)	7	1,184	1,34	1,04	30,1	54	31,3	130,8	254	361	192
2 (anaerobic reactor)	7	2	1,33	1,02	29,5	101	33	111,2	-	-	-
3 (anaerobic filter)	7	1,97	1,331	1,112	28,2	114	29,2	164,1	-	-	-
4 (anaerobic filter 2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 (outlet wetland)	7	1,8	1,3	0,991	27,9	220	27,6	112,2	70	80	48

Table 4. Physical, chemical and microbiological analysis of collected samples - 3

Calculated results											
Sample	pH	cond [mS/cm]	TDS [ppt]	Salt [ppt]	Temp [°C]	Turbidity [-]	PO4-P [mg/L]	Amonium [mg/L]	COD(XIIK) [mg/L]	E.Coli [CFU/ml]	Coliform [CFU/ml]
1 (septic tank - inlet)	7	0,117	0,796	0,58	28,2	55	28,4	93,4	258	226	135
2 (anaerobic reactor)	7	1,911	1,296	0,98	27,3	64	28,22	101,5	-	-	-
3 (anaerobic filter)	7	0,209	0,18	0,15	26,8	84	27,3	185,4	-	-	-
4 (anaerobic filter 2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 (outlet wetland)	7	1,865	1,261	0,957	25,3	158	19,9	154,6	64	85	56

CONCLUSIONS

Thus, we are utilizing these different physiological properties of plants to develop new environmentally sustainable strategies to solve social, environmental

and engineering problems. Alternatives to conventional/centralized wastewater treatment systems are required to meet the high demand in peri-urban and urban areas (e.g. townships), within an acceptable budget and

period. This is because conventional solutions (extensive sewer networks with large centralized treatment plants) are quite time-consuming to implement and very often exceed the available funds.

Decentralized or partially centralized systems are a viable alternative, are highly flexible and can be easily adapted to local needs and basic conditions. Particularly in urban and peri-urban areas, non-traditional decentralized sanitation control systems have proven to be sustainable and cost-effective solutions in many developing countries.

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper was supported by the Faculty of Agriculture of the University of Life Sciences "King Mihai I" from Timisoara.

References:

1. KADLEC, R. H., 2009 - Treatment Wetlands, 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, – 1016 p;
2. ORKHAN, A., 2022 - WASH experience collection reports. Decentralized Wastewater Treatment Systems (DEWATS) in peri-urban and urban areas in Tajikistan. Oxfam GB for Oxfam International. Oxfam GB, Oxfam House, John Smith Drive, Cowley, Oxford, OX4 2JY, UK;
3. RIBKA K. Y., 2020 - Open-type phyto-treatment system as a natural-technogenic barrier for pollutants. Dissertation for the degree of Candidate of Geographical Sciences. Moscow, p.229 (rus);
4. SHEGOLKOVA, N.M., DIAS, V., KRIKSUNOV, E.A., RIBKA, K.Y., 2015 - Phyto-systems for wastewater treatment: a modern solution to environmental problems, journal - Perspectiva XXI, № 2. – p. 46–55 (rus);
5. YAKOVLEV, S.V., VORONOV, Y.V., 2004 - Water discharge and wastewater purification. Textbook for universities: - M.: ASV, pp – 704 (rus);
6. VYSTAVNA, Y., FRKOVA, Z., MARCHAND, L., VERGELES, Y., STOLBERG, F., 2017 – Removal efficiency of pharmaceuticals in a full scale constructed wetland in East Ukraine, Ecological Engineering. № 108, p. 50–58;
7. ZAMAN, B., SAMADIKIN, B.P., BUDIHardJO, M.A., HARDYANTI, N., RACHMA, A.F., HASNA, I.S., 2020 - Potential of phytotechnology in wastewater treatments to produce alternative electrical energy: a review, Journal of Physics: Conference Series 1524 (2020) 012082, doi:10.1088/1742-6596/1524/1/012082;
8. MARINA, P., MARAMOV, M.B., KALDANDARBEKOV, I.I., SOBIROV, M.S., HOHIBOEV, D.D., KHODZHIEV, S.K., SODIKZODA, T.KH., 2024 - Efficiency phyto-engineering structures for decentralized wastewater treatment systems. Politechnic bulletin, Series Engineering studies, 1 (65), pp – 169 (rus);
9. Urban planning norms and rules GNIp RT 40-06-2017 Rural drinking water supply., 2017 - Committee for Architecture and Construction under the Government of the Republic of Tajikistan. Dushanbe: Publishing house of GUP NIISA, 2017. p-48;
10. German Association for Water, Wastewater and Waste Management (DWA)., 2006 - Technical Recommendation DWA-A 262. Principles for the calculation, construction and operation of biological treatment plants for municipal wastewater with soil and vegetation filters, p-31.

№140/2024

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Norwegian Journal of Development of the International Science, established in 2016 with support from the Norwegian Academy of Science, offers a platform for global researchers, academics, and students. Publishing 24 times annually, it covers current science topics. Submitting your article provides exposure to a diverse audience, enhancing your career. Our commitment to research and SEO ensures timely visibility. Submit to the Norwegian Journal of Development of the International Science today and join esteemed authors.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China) and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@nor-ijournal.com

site: <https://nor-ijournal.com>



© 2024 The Norwegian Journal of Development of the International Science

nor-ijournal.com

