



Sciences of Europe

No 87 (2022)

Vol. 1

Sciences of Europe

(Praha, Czech Republic)

ISSN 3162-2364

The journal is registered and published in Czech Republic.
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French, Ukrainian.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.
Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws.

Chief editor: Petr Bohacek

Managing editor: Michal Hudecek

- Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva
- Jaroslav Fährnich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic
- Smirnova Oksana K., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze
- Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)
- Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice
- Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)
- Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- Kozachenko Artem Leonidovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci
- Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)
- Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -

Editorial office: Křižíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: info@european-science.org

Web: www.european-science.org

CONTENT

ARCHITECTURE

Skuratova T.
A SYSTEMATIC APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF
UNDERGROUND SPACE ON FOUNDATIONS OF
FOLDED PEAT SOILS UNDER CONDITIONS OF
UNCERTAINTY3

AGRICULTURAL SCIENCES

Yudytska I., Klechkovsky Yu.
FORECASTING THE POPULATION OF ORIENTAL FRUIT
MOTH8

ART

**Ismailov G., Jacobi E., Starenchenko E.,
Sergunina V., Slobodenyuk A., Matevosyan T.**
RESEARCH OF CARPET WEAVING TECHNIQUES OF THE
PEOPLES OF CENTRAL ASIA 11

Chalova O.
MODERN PROBLEMS OF VOCAL AND CHORAL
EDUCATION OF CHILDREN.....14

ECONOMIC SCIENCES

**Blahopoluchna A., Kyryliuk I.,
Neshchadym L., Lytvyn O.**
FRANCHISING IN THE RESTAURANT INDUSTRY.....20

Zayats O., Mazur O.
THE CONCEPT OF ECONOMIC SECURITY IN
INTERNATIONAL ECONOMICS.....23

Pohrebniak L.
THE IMPACT OF THE WORLD PANDEMIC ON THE
TOURIST INDUSTRY OF UKRAINE AND THE WORLD..28

HISTORICAL SCIENCES

Sauran E., Naimanbayev B.
ETHNIC STRUCTURE OF THE POPULATION OF
SOUTHERN KAZAKHSTAN IN 1991-202032

MEDICAL SCIENCES

**Alqatawneh Mohammad Ali,
Bespalchuk P., Lapusta A., Zhuk E.**
COMPARATIVE ANALYSIS OF FUNCTIONAL
OUTCOMES AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY WITH
COMPUTER NAVIGATION USE VERSUS STANDARD
TECHNIQUE38

**Aliyarbayova A., Mehraliyeva G.,
Sadiqova G., Nacafova T., Mansimov A.**
ULTRASTRUCTURAL PECULIARITIES OF PERINEURIAL
CELLS OF CAPSULAR ELEMENTS OF DORSAL ROOT
GANGLIA. ANIMAL MODEL OF STUDY.....42

PHARMACEUTICAL SCIENCES

Belogortsev D., Bat N.
AN INTEGRATED APPROACH TO THE FORMATION OF
AN ASSORTMENT OF DRUGS FOR CHEMOTHERAPY OF
TUBERCULOSIS USING THE "DOTS" METHOD IN THE
KRASNODAR REGION46

PHYSICS AND MATHEMATICS

Antonov A.
THE VERSION OF STR SET OUT IN PHYSICS TEXTBOOKS
IS INCORRECT BECAUSE IT STATES THAT OHM'S LAW
AS INTERPRETED BY STEIMETZ DOES NOT REALLY
EXIST AND THEREFORE RADIO ENGINEERING DOES
NOT EXIST EITHER54

TECHNICAL SCIENCES

Azizov T., Pereiras R.
CONSIDERATION OF TORSIONAL RIGIDITY IN THE
CALCULATION OF PLATES USING BEAM
APPROXIMATION58

Azizov T.
DETERMINATION OF BENDING AND TORQUE
MOMENTS IN ORTHOTROPIC PLATE AS IN A CROSS-
BEAM SYSTEM.....61

Berikbayeva M., Tanirbergenova A.
IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PROCESSING THE
INNER SURFACE OF HYDRAULIC CYLINDER HOLES....63

ARCHITECTURE

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОСВОЕНИЮ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА НА ОСНОВАНИЯХ СЛОЖЕННЫХ ЗАТОРФОВАННЫМИ ГРУНТАМИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Скуратова Т.М.

магистрант кафедры технологий, геотехники и экономики строительства, строительного факультета Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары

A SYSTEMATIC APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF UNDERGROUND SPACE ON FOUNDATIONS OF FOLDED PEAT SOILS UNDER CONDITIONS OF UNCERTAINTY

Skuratova T.

Master student of the Department of Technologies, Geotechnics and Construction Economics, Faculty of Civil Engineering, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-3-7](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-3-7)

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается проблемы исследований по тематике освоению подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности как решение проблем урбанизации городов. Основной смысл освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности связан экономия площади поверхности в пределах города. В статье исследованы актуальные и современные методы нейро-нечеткого анализа в процессах системного подхода к освоению подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Приведены основные направления использования искусственного интеллекта в процессах освоению подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Исследовано направление применения искусственных нейронных сетей для решения задач обучения для подбора определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Методология исследования имеет комплексный междисциплинарный характер и опирается, во-первых, на аналитическую философию сознания и философию искусственного интеллекта, во-вторых, на общую методологию когнитивных, компьютерных наук и нейронаук, в-третьих, на философско-методологический императив экспликации научно-теоретического содержания в процессах освоению подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Показано, что технологии искусственного интеллекта целом оказывают положительное влияние на функционирование системы освоению подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности.

ABSTRACT

The article discusses the problems of research on the development of underground space on the basis of folded peat soils in conditions of uncertainty as a solution to the problems of urbanization of cities. The main meaning of the development of underground space on the basis of folded peat soils in conditions of uncertainty is associated with the economy of surface area within the city. This technique for the reconstruction of urban spaces is used mainly in the areas of the most intense traffic flows and intersections, in the territories of industrial hubs and zones of communal storage purposes. The article investigates the direction of using artificial neural networks for solving learning problems for the selection of determining the advantageous location of the development of underground space on the bases of folded peat soils under conditions of uncertainty. The research methodology has a complex interdisciplinary nature and is based, firstly, on the analytical philosophy of consciousness and the philosophy of artificial intelligence, secondly, on the general methodology of cognitive, computer science and neurosciences, and thirdly, on the philosophical and methodological imperative of explicating the scientific and theoretical content in the processes of the development of underground space on the basis of folded peat soils under conditions of uncertainty. It is shown that artificial intelligence technologies generally have a positive effect on the functioning of the system for the development of underground space on the basis of folded peat soils under conditions of uncertainty.

Ключевые слова: подземное пространство, сложенные заторфованные грунты, системный подход, нейро-нечеткий анализ, искусственный интеллект, обучение, подбор, выгодное местоположение.

Keywords: underground space, folded peat soils, systems approach, neuro-fuzzy analysis, artificial intelligence, training, selection, advantageous location.

Постановка проблемы. Актуальными для России сегодня становятся исследования, включающие выявление преимуществ и недостатков использования подземного пространства города на

основаниях сложенных заторфованными грунтами. К проблемным аспектам использования подземного пространства города на основаниях сложен-

ных заторфованными грунтами можно отнести следующее: рациональное использование наземной части земной поверхности (наличие в недрах земли полезных ископаемых, что приводит к активному развитию подземного строительства), возможность размещения объектов различного назначения в подземном пространстве, сохранение экологической чистоты, что позволяет уменьшить затраты энергии на отопление и охлаждение помещений, сократить эксплуатационные расходы по сравнению с альтернативными сооружениями на поверхности, снизить влияние климатических условий, комплексное использование подземного пространства формирует градостроительные ансамбли с качественно новыми пространственно-эстетическими и экологическими характеристиками [1, 2]. Сегодня большая часть процессов освоения подземного пространства в городских и прочих средах активно адаптируется к инновациям на базе нейро-нечеткого анализа и искусственного интеллекта [3-4]. Математическая теория нечетких множеств и нечеткая логика является обобщением классической теории множеств и классической формальной логики. Современные нейронные сети – это параллельно распределенные системы, способные к сохранению и репрезентации знаний путем анализа положительных и отрицательных воздействий [5-6]. Нечеткие нейронные сети логически прозрачны, поэтому они могут получать новые знания. Нечеткие нейронные сети также легко адаптируются к окружающей среде. Все это свидетельствует о том, что эти системы эффективно использовать для повышения эффективности освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Нейро-нечеткая сеть – это представление системы нечеткого вывода в

виде нейронной сети, удобной для изучения, пополнения, анализа и использования. Именно поэтому нейронные сети и генетические алгоритмы сейчас широко применяются повсюду, где есть неформализованные задачи, которые очень тяжело алгоритмизировать.

Цель статьи – исследование методов искусственного интеллекта в рамках системного подхода к освоению подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности.

Методология исследования имеет комплексный междисциплинарный характер и опирается, во-первых, на аналитическую философию сознания и философию искусственного интеллекта, во-вторых, на общую методологию когнитивных, компьютерных наук и нейронаук, в-третьих, на философско-методологический императив экспликации научно-теоретического содержания в процессах освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности.

Обсуждение результатов. Город может успешно функционировать только в том случае, когда он устроен системно и состоит из различных по назначению частей, которые дополняют друг друга. Все функциональные части города соединены общностью ресурсной базы, которой располагает городская территория, участвуют в формировании городской среды. «Вертикальное зонирование» города можно регулировать на основе использования «слоистой» модели. Сегодня к положительным характеристикам использования подземного пространства города на основаниях сложенных заторфованными грунтами относим характеристики приведенные на рис. 1.

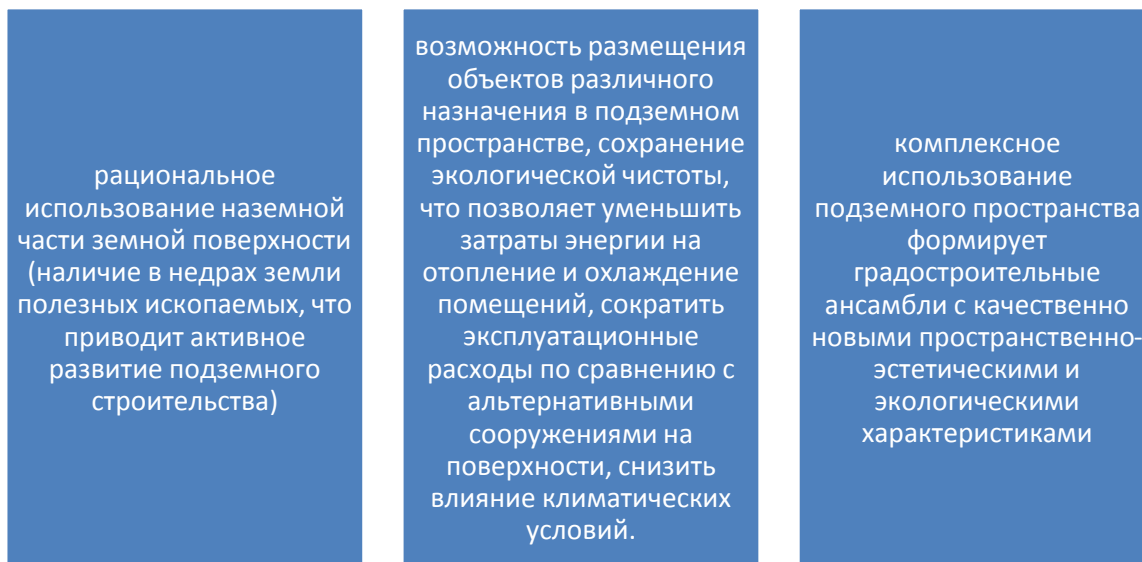


Рис. 1 - Положительные характеристики использования подземного пространства города на основаниях сложенных заторфованными грунтами

На сегодня существует 5 классов использования подземного пространства города на основаниях сложенных заторфованными грунтами (рис. 2):

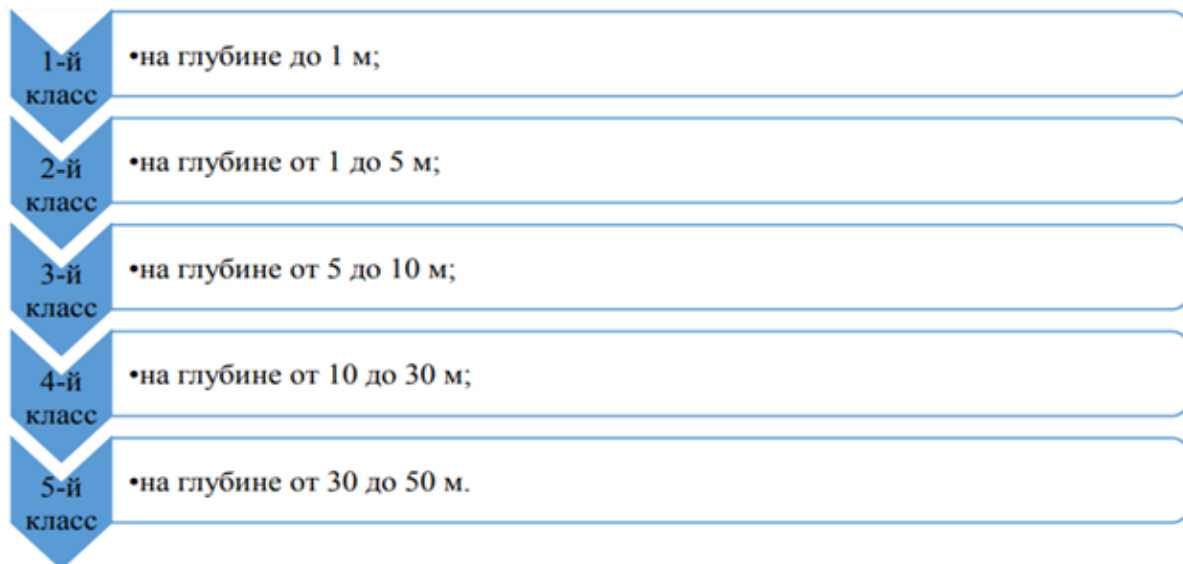


Рис. 2 - Классы использования подземного пространства города на основаниях сложенных заторфованными грунтами

Поскольку вертикальное зонирование более сложное, чем горизонтальное, оно требует учета геологических, топографических и других условий, обеспечение связи подземных сооружений с наземными постройками и сооружениями и другими объектами. На развитие подземной урбанистики влияет растущий дефицит свободных городских территорий и особенности пространственной организации подземных сооружений [2]. Необходимость учета рисков различной природы, соответствующей городской политике, планирования и управления развитием мегаполисов обуславливает необходимость опираться на надежный научно-методический фундамент, основанный на системном подходе к освоению подземного пространства. Подземные объекты обычно проектируются в условиях неполной информации о геологической среде и техногенные воздействия, поскольку подвергаются воздействию большого количества факторов. Точное установление их параметров и характера взаимовлияния не представляется возможным на проектом этапе. Перспективным является применение метода Монте-Карло, который дополняет принятые компьютерные модели для более точной оценки вероятностной природы факторов воздействия при типизации городских территорий для подземного строительства [4]. Однако методика типизации требует тщательных инженерногеологических исследований выделенных территорий (скважинные и геофизические методы), финансовое обеспечение которых возможно только при разработке конкретных проектов. А для инвесторов очень важно иметь предварительную (даже общую) информацию относительно ожидаемых рисков строительства на различных участках городского подземного пространства. Эффективной методологии для этих задач в условиях сложных систем с наличием много-факторных рисков различной природы выступают методы искусственного интеллекта. Применение системного подхода в рамках методов искусственного интеллекта находило раз-

личные реализации для планирования поверхностной застройки крупных городов, однако для подземной урбанистики не шло дальше общей постановки задач и анализа методов исследований [1,2].

Сегодня искусственный интеллект становится все более и более важной составляющей подбора определения выгодного местоположения освоению подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности, поскольку такие инструменты упрощают оптимизацию выбора местоположения будущих подземных объектов городской инфраструктуры [3-4]. Наиболее целесообразным является использование искусственных нейронных сетей в задачах определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности [5].

Предложена модель нейросети определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности по разметке данных, заранее составленной специалистами. Входные данные для нейросети – это описание территории подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Далее она исследуется на всех доступных базах с вариантами разработки. Машинный мозг анализирует опыт эксплуатации подобных подземных пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности, их характеристики и базовые свойства, необходимые для прохождения оптимизации выработки. При этом, искусственные нейронные сети "разбивают" опыт на этапы – таким образом, он может оценить самый релевантный.

Для построения нейросетевого классификатора определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности была выбрана нейронная сеть «Многослойный перцептрон» [6]. Как известно, при

трех и более слоях в персептроне область решения может состоять из несмежных областей, ограниченных гиперплоскостью. Многослойные персептроны дают возможность строить сложные разделительные поверхности и поэтому имеют широкое применение для решения задач классификации. Эта модель нейронной сети легко реализуется с применением современных программных и аппаратных

средств. Итак, с помощью многослойного персептрона можно решать задачи любой сложности. На рис. 3 четко видно, что многослойный персептрон провел нелинейную классификацию и выделил области со сложной структурой определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности.

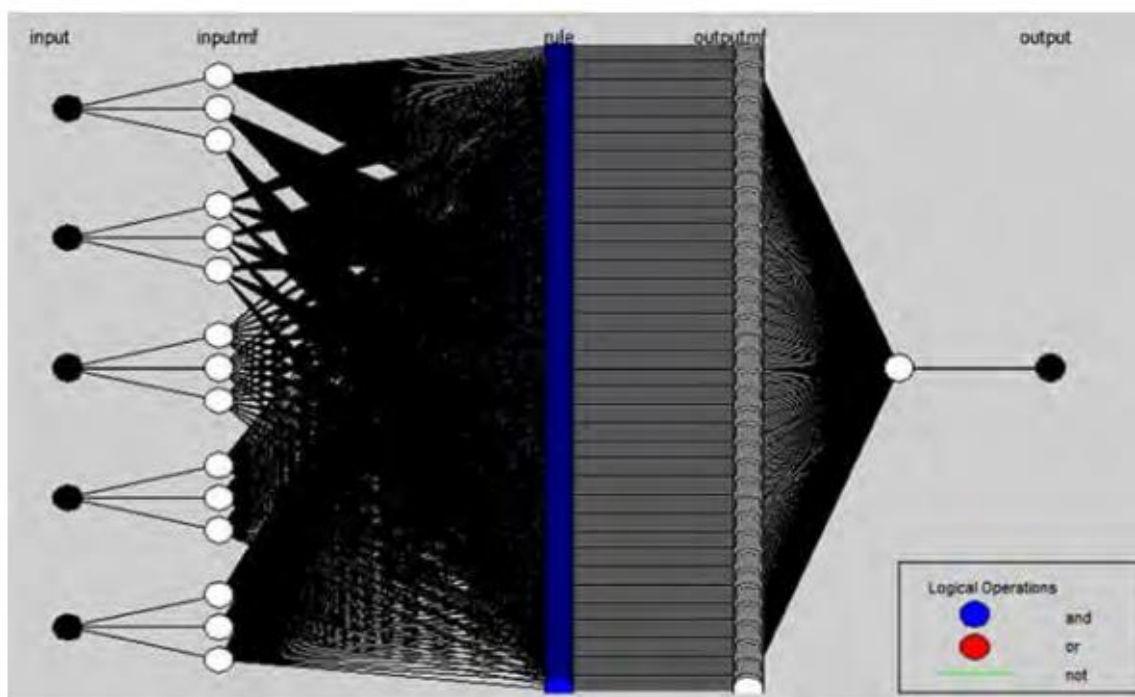


Рис. 3

Структура нечеткой нейронной сети определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности

Разработанная нейронная сеть позволяет выполнять нелинейное разделение и классификацию определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Во время учебы нейронная сеть может автоматически изменять собственные параметры, достигая при этом наиболее высокой достоверности контроля. Внесение информации о новом типе недостатка местоположения с освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности сопровождается полным переобучением сети. Система классификации на базе многослойного персептрона имеет высокую достоверность контроля. Полученные результаты показали перспективность применения нейронных сетей при проведении определения выгодного местоположения предприятий.

Выводы. В исследовании показано, что технологии искусственного интеллекта – это инструменты, которые идеально подходит для использования в сфере обучения для определения выгодного местоположения освоению подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Научная новизна исследования состоит в том, что впервые

построена модель многослойного персептрона, которые проводит нелинейную классификацию и выделил области со сложной структурой определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами в условиях неопределенности. Практическая значимость результатов исследования статьи состоит в том, что предложенная структура нечеткой нейронной сети определения выгодного местоположения освоения подземного пространства на основаниях сложенных заторфованными грунтами позволяет применять ее для оптимизации подземной урбанистики в различных природных условиях.

Литература

1. Картозия Б.А. Освоение подземного пространства крупных городов. Новые тенденции/ Б.А. Картозия// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – № 1. – С. 615 - 629.
2. Пономарев А.Б. Подземное строительство: учеб. пособие / А.Б. Пономарев, Ю.Л. Винников. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехи. унта, 2014 – 262 с.

3. Качагина К.С., Сафарова А. Д. Нейронные сети - перспективы развития // E-Scio. 2021. №2 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 23.11.2021).

4. Кириллова Е.А., Лазарев А.И. Программно-аналитический система прогнозирования и оценки реализации инновационных процессов в интеграционных формированиях // Экономика и экологический менеджмент. 2021. №3. URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/programmno-analiticheskiy-sistema-prognozirovaniya-i-otsenki-realizatsii-innovatsionnyh-protsessov-v-](https://cyberleninka.ru/article/n/programmno-analiticheskiy-sistema-prognozirovaniya-i-otsenki-realizatsii-innovatsionnyh-protsessov-v)

integratsionnyh-formirovaniyah (дата обращения: 23.11.2021).

5. Иванько А.Ф., Иванько М.А., Колесникова О.Д. Информационные нейронные сети // Научное обозрение. Технические науки. – 2019. – № 4. – С. 11-16; URL: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1250> (дата обращения: 20.11.2021).

6. Иванько А.Ф., Иванько М.А., Сизова Ю.А. Нейронные сети: общие технологические характеристики // Научное обозрение. Технические науки. – 2019. – № 2. – С. 17-23; URL: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1236> (дата обращения: 20.11.2021).

AGRICULTURAL SCIENCES

FORECASTING THE POPULATION OF ORIENTAL FRUIT MOTH

Yudytska I.,

Melitopol fruit growing research station named after M.F. Sydorenko of IH of NAAS, Ukraine,

Klechkovskiy Yu.

Quarantine station of grape and fruit cultures of Institute of plant protection of NAAS, Ukraine

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-8-10](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-8-10)

ABSTRACT

Among the complex of pests in peach orchards, which cause significant damage to the crop during the growing season, fruit-damaging species are of paramount importance, the most dangerous of which is the oriental fruit moth (*Grapholitha molesta* Busck.). Continuous long-term monitoring of the seasonal dynamics of the pest's flight makes it possible to predict its number in plantations depending on the weather conditions of a particular period.

Correlation-regression analysis of long-term monitoring of seasonal flight dynamics of pest butterflies allowed to establish the minimum and optimal air temperatures, which contribute to the active flight of imagoes of oriental fruit moth in spring and summer. It is established that in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine the first butterflies of the species are noted in pheromone traps at an average decadal air temperature of 9.7°C and relative air humidity not more than 89.3%. According to the forecast, an increase in temperature above 17.3°C contributes to an intensive increase in the number of insects. The equation developed this way will provide an opportunity to predict the degree of threat by the pest and can serve as a component for building an integrated system of protection of peach orchards from the oriental fruit moth.

Keywords: peach, abundance, *Grapholitha molesta* Busck., monitoring.

Formulation of the problem. Peach is a valuable, early-bearing and highly productive stone fruit crop. However, peach orchards can serve as a forage base for many pests. According to studies by various authors in the areas of peach cultivation there are from 17 to 37 species of pests, of which no more than 5 are of economic importance [1–3].

Lepidoptera species, in particular the oriental fruit moth (*Grapholitha molesta* Busck.) re among the stably harmful phytophagous of this crop. The caterpillars of the pest damage the fruits and shoots of all fruit species of the family Rosaceae, but peach is the main forage crop of this species. According to V. P. Omelyuta ecological conditions for the viability and fertility of the oriental fruit moth and peach cultivation are similar [4]. Depending on the weather and climatic conditions of the regions where the appearance of the species is observed, the number of generations during the growing season can be from two to eight, in temperate climates - two to five [5–8].

According to numerous data in the countries where the spread and acclimatization of the oriental fruit moth is observed, with weakened preventive measures, caterpillars damage up to 90% of peach shoots and fruits, up to 50% of pears, in China – up to 50% of pears, and in Uzbekistan and the Transcaucasia 70% of quince and pear trees and almost 100% of late and middle peach cultivars are damaged [9, 10].

The basis of scientifically sound plant protection and containment of the risk of crop loss, are the results of phytosanitary monitoring in combination with diagnostics, forecasting of pest development and spread in agroecosystems [11]. Predictions of any pests are the results of long-term observations of their development and intensity of reproduction depending on the manifestation of abiotic, biotic and anthropogenic factors. It is extremely important to systematically record the

number of species, determine the state of the population, the choice of forage plants by polyphagous [12, 13].

It is known that the oriental fruit moth belongs to the species with polyvoltine type of reproduction, is characterized by increased migratory mobility, long-term dynamics of its number is characteristic of polyvoltine species and largely depends on weather conditions of the previous and forecasted years [5, 12].

For the oriental fruit moth, as a Lepidoptera pest, the main forecasted indices are the population and seasonal dynamics of the flight of the butterflies during the growing season. This information can be obtained using pheromone traps, which allow to determine the beginning and peaks of pest flight and the periods of egg laying and caterpillar emergence, which is important to establish the exact timing of protection in fruit crops [12].

Thus, the aim of the research was to develop an algorithm for forecasting the seasonal dynamics of the population of oriental fruit moth depending on weather and climatic factors on the basis of monitoring studies in the Southern Steppe of Ukraine.

Research methodology. Clarifications of the peculiarities of the development of oriental fruit moth were carried out during 2018–2020 in Melitopol fruit growing research station (MFGRS) named after M.F. Sydorenko of IH of NAAS. Peach orchard was planted in 2001 with 6x4 m planting scheme. Orchard floor management system – bare fallow. Studies of the seasonal dynamics of the pest's flight were carried out using Atracoon-A pheromone traps with a synthetic pheromone of the species. Traps were placed in peach orchard at the beginning of the theoretical flight of the species (2 traps / ha). After setting the term for the appearance of oriental fruit moth butterflies in traps, the counts were performed once every 5–10 days [14, 15].

Data of meteorological station in Melitopol, Zaporizhzhya region was used for the analysis of meteorological factors. The influence of temperature, humidity, hydrothermal coefficient (HTC), on the population of pest butterflies was carried out by correlation-regression analysis [16] using the software package Microsoft Office Excel, 2007.

Research results. According to the results of pheromone monitoring of the seasonal dynamics of flight of oriental fruit moth butterflies in peach orchard during 2018–2020, four peaks of pest flight were observed. This is evidence of the development of an overwintering generation, as well as three summer generations.

Correlation-regression analysis of data on the seasonal dynamics of flight of butterflies of the oriental fruit moth revealed that the species population in peach orchard during the period of active growth and development of plants is most fully reflected in the mean decade air temperature and relative air humidity.

Based on the analysis of meteorological data and the results of counts of the number of adult insects of the oriental fruit moth in the Southern Steppe of Ukraine, an equation was developed, which is a linear function, where the arguments are the abovementioned weather indicators:

$$P = 5.4809 + 1.2852 \times t_c - 0.2779 \times W_c, r=0.8490$$

where, P – the number of butterflies of the oriental fruit moth in peach orchards, insects / trap 10 days;

t_c – mean decade air temperature, °C;

W – relative air humidity, %.

Using this equation, one can determine the number of pests depending on the specified weather factor. As seen from the coefficients of the arguments of the above equation with an increase in the average decade air temperature by 1°C, the projected increase in the number of adults of the oriental fruit moth will be equal to 1.28 insects / trap. The change in air humidity in the direction of increase or decrease by 1% also affects the flight intensity of butterflies up to 0.28 insects / trap, which is much less.

A more detailed analytical and statistical analysis of the obtained model showed that the number of imagoes of the oriental fruit moth up to 3.0 insects / trap can already be observed in spring at a mean decade air temperature of 9.7°C and humidity not more than 89.3% (A) (Fig. 1). Increasing the air temperature above 9.7°C and relative air humidity up to 59.5% helps to increase the flight of the pest to 11.2 insects / trap. It should be noted that an intensive increase in the flight of butterflies of the oriental fruit moth is expected when the mean decadal air temperature rises above 17.3°C (B). Relative air humidity acts as a corrective factor and its impact on the number of pests varies during the growing season, as well as the interaction with the air temperature factor depending on the period in the development of the species.

Thus, among the weather factors influencing the increase in the flight intensity of the imagoes of the oriental fruit moth in peach orchards is primarily air temperature, in particular its increase in the spring.

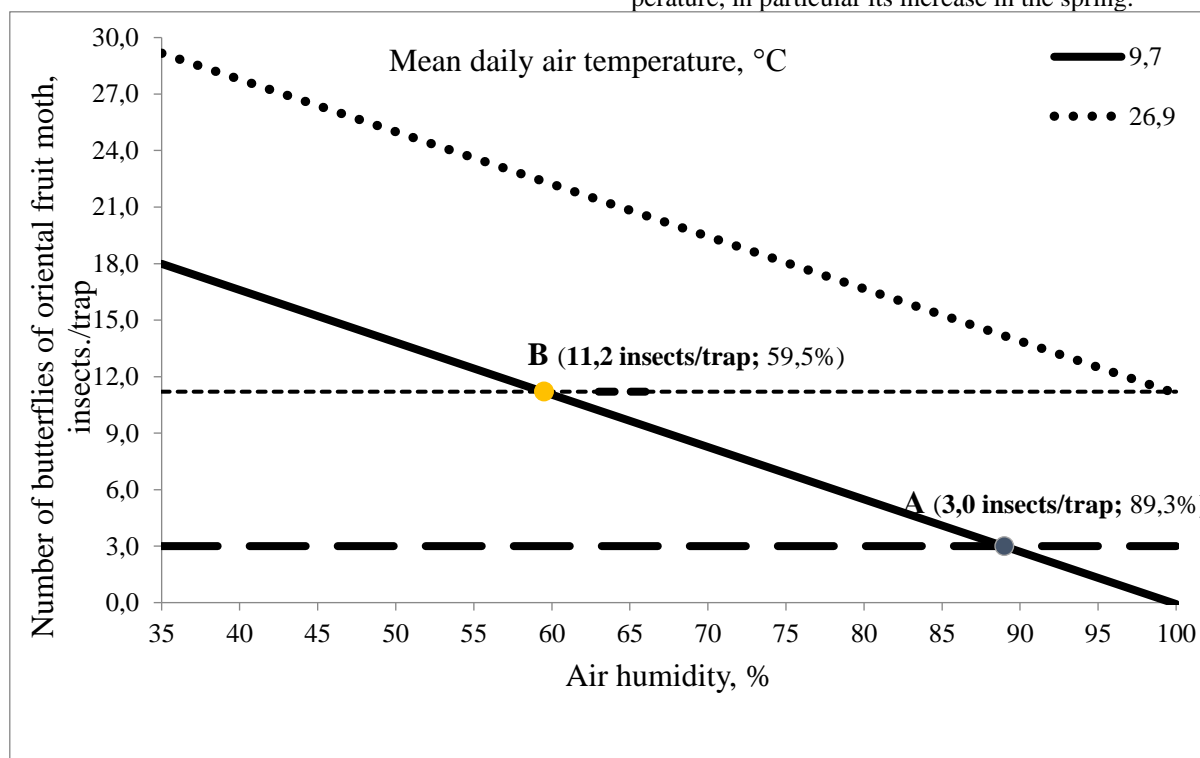


Fig. 1. Nomogram of seasonal dynamics of the number of oriental fruit moth in peach orchards depending on temperature and humidity

The obtained research data allowed estimating and systematizing the indicators of flight intensity of oriental fruit moth butterflies in peach orchards against the background of weather and climatic indicators. Weighted (statistically significant) mean flight values of the adult pest were established, which are systema-

tized as low 3.0, medium 11.2 and maximum 25.0 insects / trap (Table 1). The values of background weather and climatic factors are set for these indicators. Thus, the low level of flight of butterflies of the oriental fruit moth is observed at the mean decade air temperatures not exceeding 17.3°C.

Table 1

Levels of flight and seasonal population of oriental fruit moth in peach orchard against the background of weather and climatic indicators

Flight level	Number of butterflies of the oriental fruit moth, insects / trap	Mean decade air temperature, °C	HTC	Precipitation, mm	Relative air humidity, %
Low	3.0±0.41	17.3±1.42	0.8±0.31	12.9±3.88	57.3±1.52
Medium	11.2±0.49*	20.0±0.85	1.1±0.20	20.8±2.91	61.5±1.21
Maximum	25.0±1.89*	24.3±0.48	0.3±0.07	5.3±1.64	50.0±1.17

Note: * - Statistically significant differences at $p < 0.05$

Medium and maximum flight levels (statistically significant) are probably possible at increased mean decadal air temperatures of 20.0 and 24.3°C, respectively. It should also be noted that precipitation is observed within 5.3 mm at the maximum level of pest imago flight, and 20.8 mm – at medium level. A feature of these flight levels is the air humidity, which, regardless of the intensity of the catch of butterflies of the oriental fruit moth is observed in the respective range of 50.0 and 61.5%.

Conclusions. In the conditions of the Southern Steppe of Ukraine, the flight intensity of the oriental fruit moth imagoes in peach orchards is heavily influenced by seasonal weather and climatic factors, which can significantly adjust this indicator during the growing season. Pest imagoes are observed in the spring at an mean decadal air temperature of 9.7°C and relative air humidity of not more than 89.3%, and with the increase of the temperature above 17.3°C pest population is expected to increase.

References

1. Вольвач П.В. Защита растений в садах, виноградниках и огородах. Симферополь: Таврия, 1989. 208 с.
2. Карпун Н.Н., Михайлова Е.В. Анализ комплекса вредных организмов в агроценозах южных плодовых культур во влажных субтропиках России. Научный журнал КубГАУ. 2017. №130(06). С. 1–14. URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/24.pdf>
3. Yudytska I., Klechkovskiy Yu. Species composition of harmful entomocomplex in peach orchards of Southern Ukraine. Scientific Horizons. 2021. 24(1). P. 61–67. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.61-67](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.61-67)
4. Омелюта В.П., Чернишов О.В. Східна плодожерка. Захист і карантин рослин. 1996. № 10. С. 14–15.
5. Клечковський Ю.Е. Східна плодожерка. Київ: Колоб'іг, 2005. 86 с.
6. Балькина Е.Б., Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П. Вредители плодовых культур. Симферополь: Ариал, 2015. С. 174–175.
7. Балькина Е.Б. Восточная плодожерка в Крыму. Защита и карантин растений. 2018. № 5. С. 33–35.
8. Клечковський Ю.Е., Тітова Л.Г., Палагіна О.В. Східна плодожерка (*Grapholitha molesta* Busck) у персикових садах України та система їх захисту. (Методичні рекомендації). Київ: Колоб'іг, 2005. 20 с.
9. Кристман Д., Шляхевич В., Муслех М. Динамика численности восточной плодожерки и меры борьбы с ней с использованием феромонных ловушек. Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor Simpozionului Științific Internațional „Horticultura modernă – realizări și perspective”. Vol. 42 (2), 1-2 octombrie 2015, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2015. P. 335-339.
10. Даниленко Е.А., Пименов С.В. Феромониторинг восточной плодожерки и других листоверток. Карантин и защита растений. 2015. № 10. С. 41–43.
11. Захаренко В.А. Мониторинг фитосанитарного состояния агроэкосистем как инструмент повышения эффективности защиты растений. Защита и карантин растений. 2018. № 6. С. 14–17.
12. Клечковський Ю.Е. Алгоритм прогнозування чисельності східної плодожерки. Захист і карантин рослин. Міжвід. Темат. Наук. зб. Київ, 2006. В. 51. С. 203–211.
13. Шевчук І.В., Гриник І.В., Каленич Ф.С. та ін. Агроекологічні системи інтегрованого захисту плодів і ягідних культур від шкідників і хвороб. Рекомендації. Київ: ПП «Санспарель», 2021. 188 с.
14. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін.; за ред. проф. С.О. Трибеля. Методики випробування і застосування пестицидів. Київ: Світ, 2001. 448 с.
15. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. 293 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 321 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИКИ КОВРОТКАЧЕСТВА НАРОДОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ

*Исмаилов Г.М.,
Якоби Э.В.,
Старенченко Е.С.,
Сергунина В.Н.,
Слободенюк А.И.,
Матевосян Т.В.*

ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск, Россия

RESEARCH OF CARPET WEAVING TECHNIQUES OF THE PEOPLES OF CENTRAL ASIA

*Ismailov G.,
Jacobi E.,
Starenchenko E.,
Sergunina V.,
Slobodenyuk A.,
Matevosyan T.*

Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-11-14](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-11-14)

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается ковроткачество народов средней Азии. Проведён анализ ковроткачества как одного из древнейших видов декоративно-прикладного искусства. Описано развитие техники ковроткачества народов Средней Азии и особенности изготовления ковров различных видов.

ABSTRACT

This article discusses the carpet weaving of the peoples of Central Asia. The analysis of carpet weaving as one of the oldest types of decorative and applied art is carried out. The development of carpet weaving techniques of the peoples of Central Asia and the peculiarities of the manufacture of carpets of various types are described.

Ключевые слова: Ковроткачество, народы Средней Азии, узоры, производство ковров.

Keywords: Carpet weaving, peoples of Central Asia, patterns, carpet production.

Земли Средней Азии масштабные, их омывает Каспийское море и окружает Алтайское нагорье, а также Южная Сибирь и горные вершины Тянь-Шань. Эта территория была идеальна для скотоводства поэтому кочевники селились здесь. Средняя Азия — очень древняя цивилизация. И к коренному населению этих земель относят: узбеков, туркменнов, каракалпаков, казахов, киргизов, таджиков[2].

Каждый народ приспособивался по-разному к жизни, поэтому умения друг от друга существенно отличались. Для таджиков, бухарских евреев и узбеков первое место занимала культура и знания различных областей науки, а также строительство городов и земледелие. Поэтому, для них оседлый образ жизни — наиболее подходящий. А вот казахи, киргизы, туркмены и каракалпаки, наоборот, были кочевниками или полукочевниками и связывали свою жизнь со скотоводством. В наши дни все эти народности перешли на некоей образ жизни, с постоянным местом жительства.

Народы Средней Азии очень трудолюбивы, поэтому живут в достатке. А еще они всегда стремятся к чему-то новому, но не забывают о своих традициях и культуре[1]. В материальной культуре всех среднеазиатских народов отдельное место занимает ковровое искусство. Это отдельная категория прикладного ремесла, которая имеет свои обычаи и традиции. Ковроткачество – это искусство,

имеющее вековую историю[4]. История тканых ковров насчитывает не одну тысячу лет, и поэтому, естественно, в ковроткачестве были свои периоды расцвета и упадка. С давних пор люди украшали жилище коврами. Простые, тканые вручную и плотные куски связанной материи служили не только декоративным целям, но и свидетельствовали о достатке хозяев, а главное — служили надежным способом защиты от холода[7].

Башкортостан справедливо называют заповедником народных художественных промыслов, краем замечательных мастеров. Здесь издавна получили широкое и повсеместное развитие самые различные виды ремесел — художественная обработка металла, резьба по камню и дереву, гончарное производство, ковроткачество, обработка кости, узорное вязание, валяние из шерсти. В экономике горного края в прошлом эти виды ремесел играли и ныне продолжают играть очень важную роль. Народные художественные промыслы приобрели большое значение в экономике и духовной жизни народа.

Туркменские ковры отличает довольно строгий декор и сдержанная цветовая гамма. Как правило, для фона используется ярко-красный цвет, для рисунка — белый, коричневый, оранжевый, желтый и черный цвета. В качестве материалов использовались лучшие

сорта овечьей и верблюжьей шерсти. А также для ворсовой нити ковра употребляли цветной шелк и бумажную пряжу. Основа центральной композиции туркменских ковров — это так называемый гёль (в переводе с туркменского языка значит «узор, рисунок, узорчик»). Он представляет из себя довольно сложную симметричную фигуру с внутренним орнаментом, часто обрамленную замысловатыми лепестками, крючками, зубцами. Нередко внутренний рисунок гёля делится на четыре части, которые соединяются между собой линиями или решетками. Обычно гёли располагаются в несколько рядов, часто сочетаются с более мелкими мотивами геометрической формы. Согласно некоторым исследованиям, орнамент гёль является изображением тотема данного племени — ковры каждого племени отличают свои неповторимые узоры. Также для туркменских, как впрочем, вообще для среднеазиатских ковров, характерно наличие элемов — широких поперечных полос с орнаментом, расположенных по двум противоположным концам ковра. В старинных ворсовых коврах они были паласными, с середины XIX столетия стали ткаться ворсовыми с определенным узором.

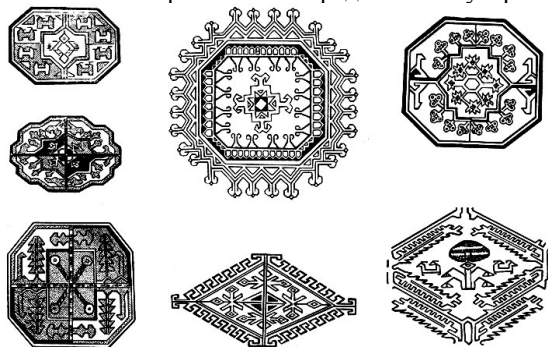


Рис. 1. Туркменские узоры

Национальная культура входит в наше сознание вместе с генами родителей. И чем раньше мы придем к пониманию и осмыслению культуры своего народа, тем больше проникнется чистотой народных ценностей, тем роднее и ближе она станет [3]. Ковроткачество один из древнейших видов декоративно-прикладного искусства [8].

Художественные традиции народного коврового промысла необычайно высоки. Ведь у отдельных скотоводческих народов Средней Азии ковроткачество было почти единственным средством удовлетворения эстетических потребностей. Многие

поколения киргизских ткачей вложили своё видение и свой талант в создание различных видов ковров, которые существуют и востребованы сегодня.

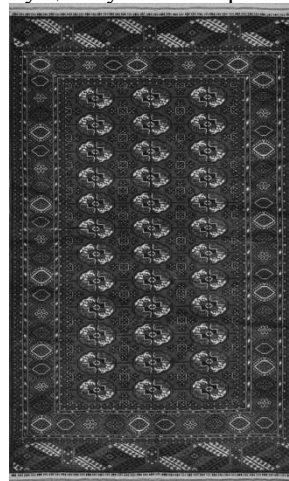


Рис. 2. Туркменский ковер

Киргизские ковры славятся своим высоким качеством. Это обусловлено тонкостью художественных приёмов и техник. Virtuозная техника и художественные народные мотивы придают киргизским ковровым изделиям неповторимое очарование. Что характерно, традиции ковроткачества хорошо развиты у скотоводческих кочевых народов. Это объясняется тем, что в быту ковровые изделия имели важное значение как для киргизов, так и для других кочевых народов. Так как в условиях кочевой жизни не было возможности обустроить свои дома, а юрты кочевников подчас были снабжены лишь самыми необходимыми вещами, то именно ковровые изделия придавали им вид уютного жилища, а также защищали от холода. Они заменяли мебель, использовались при скреплении некоторых частей юрты, служили украшением. Снаружи юрты завешивались ковровой занавесью, а порог загораживали маленьким узким коврикком. Земляной пол юрты устилали мягкими и теплыми кошмами, паласами и коврами. Для хранения утвари использовались специальные ковровые вещевые мешки.

У всех скотоводческих народов Средней Азии ковровые изделия составляют неотъемлемую часть девичьего приданого. По обычаю, придя в дом мужа, девушка должна была обустроить юрту изнутри. В приданое дочерям матери должны были сделать не менее трёх ковров, поэтому перед свадьбой у киргизов, как и у других народов Средней Азии женщины со стороны невесты – самые искусные мастерицы собирались и ткали ковры.



Рис. 3. Киргизские ковры

Нельзя сказать, что ковровые изделия пользовались популярностью только у кочевых народов. Городское население также обустривало свои дома различными ковровыми изделиями, так как на Востоке не особо была распространена деревянная мебель, то ковры были одной из самых необходимых вещей в доме. У киргизов ковровый промысел не был развит на производственном уровне, они в основном ткали ковры для собственных нужд, но в XIX веке эта ситуация изменилась и сегодня киргизские ковры приобретают широкую известность по всему миру. Среди самых распространённых видов коврового искусства Киргизии, такие как тушкыйиз, ширдак, ворсистые коврики, курак, чий, алакыйиз[6].

Ковроделие и изготовление предметов домашнего обихода из войлока известны многим народам Азии и Европы, однако наибольшего развития они получили у кочевых народов. Два близкородственных народа - казахи и киргизы - довели этот вид домашнего ремесла до уровня высочайшего искусства. Как известно, ислам запрещал изображать людей и животных, поэтому вся красота и художественное вдохновение мастериц ручного ткачества воплотились в орнаменте. Термин «орнамент» обозначает - узор (украшение), построенный на ритмическом чередовании и организационном расположении элементов. Орнамент наносился всегда и везде. Исследователи отмечали, что казахи живут как бы в мире орнамента. «Окружающая действительность своеобразно опозитивирована ими в гамме узоров. Ковры, утварь, посуда, оружие, одежды - все любовно покрывается орнаментом» [5].

Мастера знали, что орнамент оказывает сильное эмоциональное воздействие на человека. Ему свойственно передавать ощущения радости и печали, любви и счастья. Обращаясь к казахскому орнаменту, можно отметить, что почти каждый орнаментальный мотав, рассматриваемый изолированно, в отрыве от композиций а комплексов изделий и сооружений, имеет прямой прототип в более ранних художественных традициях Ближнего Востока, Средиземноморья, Центральной Азии. Выделив и рассмотрев их в сопоставлении с мотивами древних орнаментов, кроме решения частных и локальных вопросов, можно убедиться в

давности и плодотворности культурных контактов, в развитии торговых связей между странами, что, несомненно, наложило отпечаток на развитие декоративно-прикладного искусства казахского народа.

Однако если рассматривать не отдельные элементы и мотивы, а достаточно полные комплексы и ансамбли, то можно заметить, что орнаментальная система казахов обладает ярко выраженной национальной спецификой. Мотивы казахского орнамента чрезвычайно многочисленны, они сохраняют черты разных эпох и стилей не только по форме, но и по технике выполнения.[6] Основные узоры можно разграничить на геометрические, растительные, зооморфные, космогонические, которые применялись на протяжении XVII - начала XX вв. Из сочетания основных узоров образовывалась масса производных.

Казахские ковры делятся на два основных типа: безворсовые и ворсовые. Безворсовые ковры ткют главным образом на вертикальном станке способом переплетения нитей основы с узорной утковой нитью. В орнаменте ковра преобладают зооморфные узоры, символы бытовых предметов, геометрические фигуры; изредка также встречаются растительные узоры. Для производства ворсовых ковров обычно используются горизонтальные станки, однако на территории современной Жамбылской области Казахстана получили распространение вертикальные станки. Ворсовые ковры ткют с завязкой нити основы полуторными или двойными узлами, плотно «прибивая» их гребнем и подрезая ножницами верхи узлов. В орнаментации широко применяются растительные мотивы, композиционно выстраиваемые в форме розеток, ромбов, ступенчатых фигур, звёзд. Центральное поле ковра окаймляется несколькими узорными рамками.[8] Изредка также встречается тип ковра, орнамент которого вышивается на вытканном однотонном полотне.

В XX веке происходит расширение тематики национального ковроткачества. На казахских коврах появляются сюжетные картины, посвящённые как национальной культуре, так и, например, покорению космоса. Кроме того, создаются портретные изображения известных людей. Народное искусство при всей традиционности, как правило, не

имело трафаретов и отличалось свободой выражения, безграничной фантазией в компоновке орнаментов, что придало ему непреходящую ценность.



Рис. 4. Казахский ковер

Таким образом, можно сделать вывод, что ковроткачество является одним из древнейших видов искусства народов Средней Азии. В нем отразились многовековые исторические связи, сформировавшиеся в этом в обширном восточном регионе. Именно орнамент ковров является ярким примером общности этногенеза, культурных и экономических связей создавших его народов, а также важным историческим источником, несущим информацию о духовном мире человека. Информативность орнамента народов Средней Азии основана на его символических, семантических и семиотических функциях. Последние отражают религиозно-магические

представления народов, их художественные воззрения.[5]

Литература

1. Маргулан А.Х. Казахское народное прикладное искусство. Алма-Ата: Онер. Т. 1., 1986. - С. 256.
2. Мошкова В. Г. «Ковры народов Средней Азии конца XIX-начала XX вв.». — Ташкент: Издательство: «Фан» Узбекской ССР, 1970 г. - С. 253.
3. Каннадан Шима. Общие формы и узоры туркменских ковров //Известия Академии наук Республики Таджикистан, 2010. - С. 212-217.
4. Исаева-Юнусова Н. Гулдузии тоики = Таджикская вышивка / Академия фаной РСС Токистон, Институти таърихи ба номи Амади Дониш, Акад. наук Таджик. ССР, Институт истории им. Ахмади Дониша. — М: Искусство, 1979. - С. 128.
5. Пугаченкова Г. А., Ремпель Л. И. Очерки искусства Средней Азии, 1982. - С. 288.
6. Ремпель Л.И. Цепь времен: вековые образы и бродячие сюжеты в традиционном искусстве Средней Азии. — Т.: Изд-во им. Г. Гуляма, 1987. — С. 25-29; Далёкое и близкое: Страницы жизни, быта, строительного дела, ремесла и искусства Старой Бухары/ Л.И. Ремпель. -Т.: Изд-во литературы и искусства им. Г. Гуляма, 1981. - С. 301.
7. Абдуллаева Н.А. Ковровое искусство Азербайджана Баку: Элм, 1971. - С. 58.
8. Народное искусство: Ковры и ковровые изделия СПГУПТД, Санкт-Петербург, 2014. - С. 32.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОКАЛЬНО-ХОРОВОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

Чалова О.В.

*Казахская Национальная Консерватория им. Курмангазы
старший преподаватель кафедры дирижирование
Алматы*

MODERN PROBLEMS OF VOCAL AND CHORAL EDUCATION OF CHILDREN

Chalova O.

*Kazakh National Conservatory named after Kurmangazy
Senior Lecturer of the Department of Conducting,
Almaty*

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-14-19](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-14-19)

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются актуальные проблемы современного детского вокально-хорового исполнительства. Описывается ряд самых частых трудностей, возникающих при воспитании и формировании детского хорового коллектива. В статье даются компетентные рекомендации для решения возникающих вопросов на примере опыта и методик советских и современных ученых – хоровых педагогов. Акцент в данной статье так же дается на необходимость опытности и компетентности хорового руководителя с детским хоровым коллективом. Выводом всей статьи считается устойчивое мнение того, что результатом профессионального образования современного хормейстера является сохранение молодым поколением хоровых дирижеров традиций хорового искусства в сфере музыкального образования.

ABSTRACT

The article discusses the current problems of modern children's vocal and choral performance. It describes a number of the most frequent difficulties encountered in the upbringing and formation of a children's choral group. The article provides competent recommendations for solving emerging issues on the example of the experience and methods of Soviet and modern scientists - choral teachers. The emphasis in this article is also given to the need for the experience and competence of a choral leader with a children's choral group. The conclusion of the

whole article is the stable opinion that the result of the professional education of a modern choirmaster is the preservation by the younger generation of choral conductors of the traditions of choral art in the field of music education.

Ключевые слова: типы звукоизвлечения, манера исполнения, интонация, стилистические особенности, вибрато, дыхание, постановка детского голоса, традиции, хормейстерские навыки.

Keywords: types of sound production, manner of performance, intonation, stylistic features, vibrato, breathing, traditions, children's voice production, choirmaster skills.

Вокальное искусство – это синтез правильно сформированных физиологических ощущений, объединённый с эстеткой, соответствующей определенному этапу развития искусства.

Практика показывает ряд проблем, возникающих в ходе вокально-хоровой работы с детским коллективом. А именно: правильное формирование певческого дыхания и навыки естественного звукообразования.

Для решения этих задач, необходимо решить несколько проблем. Проблема первая - присутствие «поднятого» звука, лишённого плотности, тембровых красок и полетности. Результат такого звука связан с вялым вдохом, неосознанным выдохом и ключичным типом дыхания. Для детей младшего возраста этот тип дыхания считается естественным, а для достижения кантиленного пения, для формирования необходимого звукоизвлечения непригоден. В итоге, подсвязочное давление потока воздуха на голосовые складки, называемый импеданс, не создаёт возможности для формирования певческого звука на опоре. Воздух в голосовом аппарате - это такая сила, которая приводит в действие весь механизм голоса. Через импульсы, подаваемые из головного мозга, в дыхательном горле голосовые связки приводятся в соответствующее движение-колебание, в результате воздушного подсвязочного давления. Так возникает явление *импеданса* (от латинского *impeditio* - препятствие). Это обратное акустическое сопротивление, которое испытывают голосовые связки со стороны ротоглоточного канала. Величина импеданса зависит от формы резонаторных полостей, от длины ротоглоточного канала и наличия в нем сужений. У высоких и легких голосов, имеющих маленькие голосовые складки, наблюдается небольшой импеданс. Для низких мужских голосов характерен большой импеданс. Свобода подачи звука по всему диапазону зависит от свободной деятельности. Полость, где образовывается звук продолжается от гортани до зубов, поэтому мощное звучание не зависит от силы выдоха. Сила голоса зависит только от колебания голосовых связок и воздушной массы, находящейся в полости верхнего резонатора. В итоге центральная нервная система должна подавать голосовому аппарату такие импульсы, точность которых будет зависеть от мысленного представления о звуке.

Важно знать, что владение кантиленным пением, не только основной певческий приём, но и основное условие развития певческого голоса. Большинство детских хоровых коллективов владеют приёмом общехорового дыхания – вдох по руке и задерживание дыхания перед вступлением. А пение

на опоре предполагает нижнерёберный тип дыхания что способствует воспроизведению качественного звука, окрашенного определёнными обертонами, создающими характерный тембр каждой хоровой партии. Дыхание постоянно находится во взаимосвязи с фонацией (воспроизведение звука гортанью и голосовыми связками, и артикуляционной системой, как способа формирования гласных и согласных. Дыхание должно быть не напряжённым, так как чрезмерная подача воздушной струи ведёт к форсированному звучанию и перенапряжению голосового аппарата. Следует помнить, что требуется одинаковое количество воздуха для воспроизведения как нижних, так и высоких звуков. Во время певческой фонации, регулятором постепенного выдоха становится диафрагма, позволяющая управлять дыханием без нажимов и толчков. Вялость в управлении певческим дыханием приводит к проблемам точного интонирования. В момент задержки дыхания певец хора может сконцентрироваться на атаке звука, и более рационально распределить выдох во время пения. В тоже время приём задержки дыхания не должен быть нервным и неестественным, а должен соответствовать характеру исполняемой музыки. Правильная задержка дыхания препятствует появлению слишком сильной воздушной струи, которая провоцирует формирование широкого звука, не обладающего определённой и точной интонацией. Итак, важнейшим результатом воспитания певцов хора является воспитание у исполнителей формирования качества звука по принципу «не сколько, а как». Качество исполнения определяет не сила звука, а его энергетика, выражающаяся в способе окраски звука и его подачи.

Вторая проблема современного хорового мировоззрения заключается в тезисе, что вибрато в голосе разрушает хоровую звучность. Хотя вибрато напротив придаёт певческому голосу гибкость, теплоту и выразительность. Оно не должно быть слишком частым (будто тремоляция) и слишком медленным (как качание голоса), примерно 6-7 колебаний в секунду. Стоит отметить, что вибрато у разных хормейстеров связано с индивидуальной творческой установкой и традициями хорового искусства. Оптимальным условием для детского хорового коллектива, считается владение несколькими типами и приёмами вибрато, требуемые для исполнения произведений различных эпох и стилей. Исследования К.В. Злобина в области резонирования подтверждают, что голос при пении должен быть ярким на протяжении всего диапазона (от нижних звуков до самых высоких тонов), именно резонаторы являются источником звука, а не связки. При этом надо понимать, что явление резонанса позволяет усили-

вать и окрашивать звук при огромной экономии дыхания. [1, с.197] Вибрато придаёт голосу полетность и индивидуальность. Обладая полетностью, детский коллектив достигает профессионализма в вечности вне зависимости от количества исполнителей. Постепенно полетность и вибрато голоса формируются под руководством хормейстера грамотного в области акустического резонирования. Как показывает практика, качественный показ голосом хормейстера и его умение достичь качественного повтора у детей, пошаговое закрепление и шлифование навыков, является острой проблемой у начинающих хормейстеров. Г.Г. Нейгауз писал: «Музыка-искусство звука...Раз музыка есть звук, то главной заботой, первой и важнейшей обязанностью любого исполнителя является работа над звуком». [2, с.32]

Третья проблема связана с недостаточно компетентным использованием приёмов фонопедического метода развития голоса В.В. Емельянова. Данная методика в современном хоровом исполнительстве получила широкое распространение благодаря многочисленным мастер-классам, проводимым самим автором. Дети приходят на вокальные занятия с различными речевыми дефектами – это шепелявость, гнусавость, плохое проговаривание отдельных букв. А артикуляционные упражнения активируют работу артикуляционных органов, вырабатывают качественные и полноценные речевые движения, что подготавливает к произнесению фонем. В результате этой работы повышается развитие речи детей, развитие певческих навыков, улучшается внимание и музыкальная память.

К сожалению многие хормейстеры, увлекаясь физиологическим развитием голоса, не корректируют эстетическую сторону звучания. Такое отношение приводит к формированию напряженного, прямолинейного и грубого звучания у детей. Это приводит к неустойчивой интонации, отсутствию кантилены, однообразию динамической палитры.

Отсутствие хороших голосовых данных у детей, является самой распространённой проблемой для большинства хормейстеров. Обращаясь к трудам Г.Г. Нейгауза хочется воспользоваться следующим высказыванием: «Первая ошибка-недооценка звука. Другая ошибка-переоценка звука. Она бывает у тех, кто слишком уж любит звук. Звук – есть понятие не чувственно-статическое, а диалектическое: наилучший тот звук, который наилучшим образом выражает данное содержание». [2, с. 32]

Четвертая проблема связана с «гудошниками», это понятие применяется к детям не способным точно воспроизвести звук по высоте. В основном это «гудение» встречается на нижних звуках диапазона. Причина часто встречающегося «гудения» у детей – это отсутствие певческой практики и природной координации голоса и слуха. Детям, не имея практики пения дома или в детском саду, трудно перейти в певческий режим. Разговорная речь происходит в грудном режиме, а для певческого звучания голоса необходим другой тип смыкания связок – смыкание краями. У детей «гудошников» нет активной опоры дыхания, поэтому они

не могут тянуть звук, петь легато и высокие звуки. У таких детей из-за отсутствия навыка равномерно удерживать длинный выдох прерывается певческая линия. Конечно не все участники начинающего детского хора владеют в достаточной мере вокальной координацией. Поэтому им необходимо объяснить, что существует певческий голос и разговорный голос, и они различаются по диапазоном и звучанию. Поэтому первый месяц работы в начинающем младшем хоре надо начинать с допевческих упражнений, направленных на освоение низких и высоких звуков, а также использовать глиссандо на гласных «О», «У», «А».

Известно, что приобретение вокальной координации происходит весьма быстро и успешно, если у детей нет патологических заболеваний. Общеизвестен опыт лучших педагогов – практиков Бандиной А., Пономарькова И., Гембицкой Е., Овчинникова Т., свидетельствует об успешных результатах работы с «гудошниками». Учителю необходимо настроить голос «гудошника» на пение фальцетом – тогда диапазон у ребенка сразу раздвигается, и он правильно интонирует непривычным для него тоненьким голоском. Приобретенное умение правильно интонировать в режиме фальцетного голосообразования надо неоднократно закреплять в последующих занятиях в течение 10-15 минут.

Современными музыкальными акустикими установлены свойства правильно сформированного певческого звука и тембра голоса. К ним относятся: полетность, звонкость и ровность. По результатам проведенных многочисленных исследований названные качества голоса зависят от содержания в нем высоких обертонов (обертоны - гармонические призвуки) с частотой свыше 2500 герц. Таковую группу высоких обертонов называют «высокой певческой формантой» (или «верхней певческой формантой»). Звонкость и полетность в голоса зависит от силы певческой форманты.

После распада СССР и время преобразования нашей страны выросло несколько поколений. Нынешняя молодежь мало читает, свободно владеет гаджетами и компьютерами, развивается в мире «ценностей» рекламы. Вырастая в условиях коммерциализованного общества, дети реже соприкасаются с настоящим искусством, истинными культурными ценностями. Развлекательный досуг и массовая культура подменяют детям общение с искусством. Смена социально-экономического развития определила кризис нравственных представлений, смену духовных и социальных идеалов в обществе. Педагог сегодня встречает с поколением молодых родителей, которые имеют неустойчивое представление о нравственных приоритетах, о поведенческих нормах. В школах обучается большое количество расторможенных, избалованных детей, не способных социализироваться в коллективе. В такой обстановке от учителя требуется помимо профессионального владения своим предметом и безупречного владения необходимой методикой работы с детьми, умение позитивно и конструктивно реагировать на непростые ситуации, происходящие на уроках.

Надо признать, что учителю приходится прилагать невероятные усилия противостоять засилью массовой культуры. Надо быть авторитетным и компетентным, уметь заинтересовать детей своим предметом, научить их слушать, творить, думать, участвовать, а не развлекаться.

Пятая проблема открывает вопрос, ответ на который до сих не имеет единого мнения – какой певческой манере следует учить детей в музыкальных школах и вокальных студиях? Изучение развития детского голоса в последнее время достаточно глобальное. Но единой методики вокально-хорового обучения детей так и не сложилось. По мнению профессора, доктора искусствоведения, академика педагогических наук РСФСР Багадурова В.А., целесообразно обучать детей и взрослых академической манере пения, которая успешно развивает и охраняет голос исполнителя на протяжении всего певческого периода.

Однако, имеет веские основания и теория доктора медицинских наук Левидова И.И., утверждающего, что в силу особенности физиологии и недостаточной развитости нервной деятельности, ребенок не способен овладеть большей частью всего комплекса современной академической манеры.

Так какие первоначальные навыки следует развивать у ребенка при обучении пению? В каком порядке добиваться педагогических задач в вокальном воспитании? Думаю, что анализ применения академической манеры пения в различные периоды развития детского голоса поможет ответить на эти вопросы. В каждом возрастном периоде существует фактор риска обучению детей вокально-хоровому исполнительству. Апробированный обширный методический материал позволяет раскрывать певческие возможности детей в освоении академической вокальной школы.

Академическая манера пения отличается комплексом технических приемов не зависимо от национальной принадлежности певца и географического положения.

Первым условием академической манеры пения является положение ротоглоточных полостей, так называемого «купола», которое создает определенные акустические условия для возникновения качественного полетного и округлого звука.

Вторым условием академической манеры пения является артикуляция, отличающаяся от речевого произношения. Особенно это касается гласных звуков, где происходит замена чистых речевых гласных на редуцированные. В тесситуре выше ре 2 гласный «А» звучит с элементом «О»; «Е» с элементом «Э»; «И» с элементом «Ю» или «Ы». А в нижней части диапазона необходимо только приближение гласных одной к другой. Всегда необходимо соблюдать меру, чтоб не исказилась индивидуальная фонема каждой гласной.

Третье условие академической манеры связано с овладением приемов дыхания. Певческое дыхание является энергетическим обеспечением звука.

Четвертое условие связано с навыками сглаживания регистров и использованием резонаторной

системы. Воспитывается навык смешенного резонирования и прикрытие звука. Так же характерно для владения академической манеры применять приемы вибрато. Резонаторы (от латинского *resono*) – часть голосового аппарата, придающая слабому звуку, возникающему на голосовых связках, силу, звучность, характерный тембр. [3, с. 99] Резонаторы – это полости, окруженные упругими стенками и отзывающиеся на определенные звуковые тоны. Высота собственного тона резонатора зависит от его размера. У певцов присутствуют верхние и нижние резонаторы. Благодаря высокочастотным обертонам, головное резонирование ощущается как вибрация в области головы (в темени, в полости глотки и носа, а также в придаточных пазухах). В ответ на низкие обертоны голоса, грудное резонирование ощущается как вибрация в области грудной кости (трахея и бронхи). Среди полостей голосового аппарата, также существуют подвижные резонаторы, которые меняют свою форму и объем (полость глотки и рта). Управлять подвижными резонаторами значительно проще, но эта работа требует постоянного контроля и внимания со стороны детей. Неизменные резонаторы (трахея и бронхи, носовая и придаточные полости), имеют постоянные резонаторные свойства и обладают устойчивой формой и объемом. Строение неба во многом определяет тип голоса, поскольку оно индивидуально по своей ширине и глубине. При академической манере пения правильное звукоизвлечение характеризуется одновременной вибрацией в головном и грудном резонаторах. Этот результат можно достичь только при последовательной работе с детьми. Диапазон детского голоса становится очень ограниченным из-за недостаточного развитого ощущения головного и грудного резонирования.

Имея цель усвоения основных навыков классической вокальной школы, которая развивает и совершенствует голосовой аппарат и способствует охране голоса, необходимо, на протяжении долгого времени формирования организма ребенка постепенно развивать его, усложняя певческие задачи в зависимости от возможностей организма. В результате правильного развития детского голоса на основе современной академической манеры пения тембр голоса становится мягким, округленным, ровным на всем своем диапазоне. О достижении убедительных результатов можно говорить в результате последовательной и качественной работы педагога.

Шестой проблемой хорового исполнительства остается проблема стиля. Существуют явные различия между певческими традициями Западной Европы и славянской певческой культуры. Различия обусловлены эстетикой исполнения духовной музыки, зависят от жанров и характера исполняемых произведений. В европейской культуре это мотет, месса, кантата, светский мадригал, баллада, песня. Культура хора в полифоническом многоголосии склоняется к эталонам инструментальности в вокализации. Хоровые произведения эпохи Возрождения предполагают головное резонирование.

Важным условием соответствия стилистических особенностей той или иной эпохи является точное исполнение штрихов и типов звуковедения. Для стиля эпохи Барокко нехарактерна свобода в ритме и красочность и наоборот, важна тембральная окраска каждой хоровой партии. В хоровой музыке стиля Рококо преобладает легкость, эффектность, изящество, контрастность и камерность фактуры. Стиль эпохи Классицизма выражается в ясности, точном соблюдении ритма и темпа, в глубоком содержании, в использовании вокальных юбилеев. Романтический стиль преобладает гармонической и тембровой красочностью. В хоровом искусстве требует вокальной гибкости, использование подвижной динамики, для верного воплощения образности необходимо применение *rubato*, крайних динамических оттенков *sotto voce*, *pp*. В итоге исполнение западноевропейской музыки не требует излишнего вибрата, дабы не утяжелить воплощение художественного замысла.

В русской хоровой культуре стилистические отличия выражаются в народно-песенных истоках, а вокальность в подголосочной полифонии, ее протяжности и напевности. Хоровые возможности проявляются в свободе голосоведения, широте диапазона и акустических эффектах.

Новые стилистические приемы исполнения появились для концертного воплощения произведений современных композиторов.

Давайте кратко остановимся на сонорных тенденциях и стремлениях к яркой темброкрасочности в хоровом современном исполнительстве.

Сонорика (от латинского *sonoros* – звонкий, звучный) – искусство музыкальных красок. Это вид композиционной техники, в которой в качестве основного конструктивного элемента музыкальной ткани, применяется краска созвучий с определенной и неопределенной высотой, а также различного вида шумов.

В хоровых партитурах это система состоит из следующих компонентов:

- сонорика-степень темброкрасочности с воспроизведением меньшей части интервалов и соотношении тонов.
- сонористика – большая доля темброкрасочности с исполнением звуков без определенной высоты.
- колористика-выделяемая роль краски в музыке традиционных тоновых соотношений.

Такая система пользуется необычайной палитрой интонационных голосовых возможностей. Широко применяются манеры пения с придыханием, шепот, речитация, и совместный разговор с пением. При этом необходимо строго выдерживать длительности и метрическую структуру.

Так же, среди современных техник хочется отметить **алеаторику** (от латинского *aleatorius* – **игранный**). Алеаторику, по принципу ее организации, принято делить на 2 группы: абсолютная или вольная (импровизация), и ограниченная (управляемая и контролируемая).

Это композиторская техника, требующая мобильность музыкальной ткани и формы произведения. Хор при этом должен владеть разговорным и вокальным жанром одновременно. При такой технике степень владения резонаторов должна достигать виртуозности с использованием приемов *glissando*. Исполнение детским певческими коллективом большого разнообразия жанров и стилей дает возможность руководителю хора воспитать любовь к искусству и формирует личностные и исполнительские к

Седьмая проблема выявилась в подготовке хоровых дирижеров.

Приходится констатировать, что в профессиональной подготовке будущих руководителей хоров явно недостаточное внимание уделяется специфике работы с детскими коллективами. На занятиях в специальном классе так же стоят иные творческие и профессиональные задачи. Стиль творческого сотрудничества в студенческом хоре опять же не позволяет восполнить этот пробел и не дает необходимых знаний и навыков для будущей деятельности в качестве детского хормейстера.

Поэтому у студентов-хоровиков отсутствует понимание особенностей музыкального мышления ребенка, специфики его психофизического развития. Они оказываются не готовы к практической деятельности руководителей детских хоровых коллективов.

- во-первых особую специфику в управлении детским хором имеет мануальная дирижерская техника, которая приобретает только на практике в работе с детским коллективом. Техника дирижирования детским хором кардинально отличается в амплитуде, метроритмической и интонационной, рельефной и дикционной ясности.

- во-вторых не позволительно провоцировать в исполнении детей крикливости и зажатости в голосе.

- в-третьих, молодой хормейстер должен помнить, что при работе с детским коллективом неприемлемы методы работы, используемые со взрослым хором.

- в-четвертых, современный руководитель детского хора должен быть инициативным, экспрессивным и главное – коммуникабельным.

Работа с детьми всегда требует особого подхода, начиная с вопросов дисциплины участников хора, до исполнительской трактовки. Детскому музыкальному мышлению присуще эмоциональная и моторная активность, особая ассоциативная открытость. Поэтому закрепление, формирование и совершенствование у детей вокально-хоровых навыков не терпит механического подхода.

Занятия, в которых не ставят конкретные учебные задачи, конечно так же будут непродуктивными. Молодому специалисту необходимо осознавать ранимость и хрупкость детского голоса, и поэтому важно глубокое понимание основ фонетики. Специфическим вокальным показом должен обладать хормейстер, воспитывающий хор мальчиков.

Основная проблема с которыми сталкиваются молодые хормейстеры – разница в степени подготовленности и отдачи от репетиционной работы, которая может привести его к профессиональной неуверенности в управлении детским коллективом.

Результатом профессионального образования современного хормейстера является приобщение молодого специалиста к реальной практической работе с детскими голосами, а также сохранение молодым поколением хоровых дирижеров традиций хорового искусства в сфере музыкального образования.

Решения наиболее существенных и актуальных проблем работы с современным детским хором найдены в научных и методических трудах Левидова И.И., Багадурова В.А., Бандиной А., Пономарькова И., Гембицкой Е., Овчинникова Т.К., Нейгауза Г.Г., Емельянова В.В., Стуловой Е.Г., Рогановой И.В., Аслановой Л.И.

Литература

1. Злобин К.В. Теория и практика хорового исполнительства. Певческое развитие ребенка. Сборник статей. –М. 1999 г. 1209 с.
2. Нейгауз Г.Г. Об искусстве фортепианной игры. Москва, 1982, 300 с.
3. Романовский Н.В. «Хоровой словарь» -Л. 1972 г. 142с.
4. Левидов И.И. Певческий голос в здоровом и больном состоянии. изд. Москва, Искусство Ленинград, 1939, 68 с.
5. Роганова И.В. Работа с младшим хором. Методическое пособие. СПб., 2016, 100 с.
6. Буянова Н.М. Основные проблемы детского хорового исполнительства. Технология вокальной работы с детским хором. Учебно-методическое пособие. Москва, МГИМ им. А. Шнитке, 2009, 48 с.
7. Огороднов Д.Е. Музыкально-певческое воспитание детей в общеобразовательной школе. Методическое пособие, Л. 1972, изд. второе, испр. и доп. Киев. 1981, 1989, Москва, 1976, 164с.

ECONOMIC SCIENCES

FRANCHISING IN THE RESTAURANT INDUSTRY

Blahopoluchna A.,

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Lecturer-trainee,
Ukraine*

Kyryliuk I.,

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Associate Professor,
Ukraine*

Neshchadym L.,

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Associate Professor,
Ukraine*

Lytvyn O.

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Senior Lecturer,
Ukraine*

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-20-23](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-20-23)

ABSTRACT

One of the priority directions of our country's development is integration into international business. Franchising is an effective way to promote in international markets. It is a growth tool that helps companies scale their operations.

The article examines the main trends in the development of franchising in the restaurant business.

Keywords: franchising, restaurant business, restaurant franchising.

Formulation of the problem. Several years ago, leading scholars made positive predictions about the international growth of franchising. Some business sectors saw the largest growth, including retail and restaurants. This was due to the introduction of integrated and adaptive forms of business. Franchising provides an opportunity to support a business partner in the competition, create a new project and facilitate entry into new markets. Success in the restaurant business is determined by a synergistic set of components: effective management; pricing policy; impeccable service; qualified staff; modern technology. It is too difficult to create a profitable restaurant business under conditions of high competition, so franchise networks are becoming popular.

Analysis of recent research and publications. Theoretical and practical aspects of franchising are widely presented in the literature. Economists have paid attention to the study of the advantages and disadvantages of using franchising. The first mention of franchising dates back to 1840, when the German manufacturer beer "Spaten" began to sell a license to sell beer under its own brand. A better known brand, namely cars Zinger began franchising in 1851. Producer developed rapidly, but lacked the resources to scale, so the company began selling the right to sell their cars. Then there is the production franchise, the most famous of which are the networks "Pepsi Cola", "Coca-Cola" [1 – 5]. Today the franchise has acquired

widespread worldwide, which is confirmed positive trends in different countries [6 – 8].

At present, in the United States, franchising occupies 80% of businesses, including small businesses - 60% of the total enterprises. More than 2,000 franchise systems operate, and annual sales in the franchise system exceed 1 trillion. USD Number of franchisees enterprises exceed 800 thousand, 45% of the total turnover is accounted for by franchise services. The number of franchisors and, accordingly, franchise networks is growing at a fairly high rate [9 – 11].

According to the International Franchise Association, on at the beginning of the XXI century there were about 16.5 thousand franchisors and more than 1.2 million franchisees. Recognized leaders in the development of franchising are the United States (more less than 2,000 franchisors), Canada (1,200), South Korea (1,000), Brazil (1,000), Japan (1,000) [12].

The purpose of the work. Work is a problems of the organization, application and development of franchising in the restaurant business of Ukraine.

Results. The rapid development of the franchise market is due significant advantages of franchising, in particular an effective form of organization and business; minimization business risks of small and medium business; creating favorable conditions for reducing the payback period of investments; providing the franchisee with a franchise package. These and other features make it possible define the franchise as a complete business system with a permanent business concept.

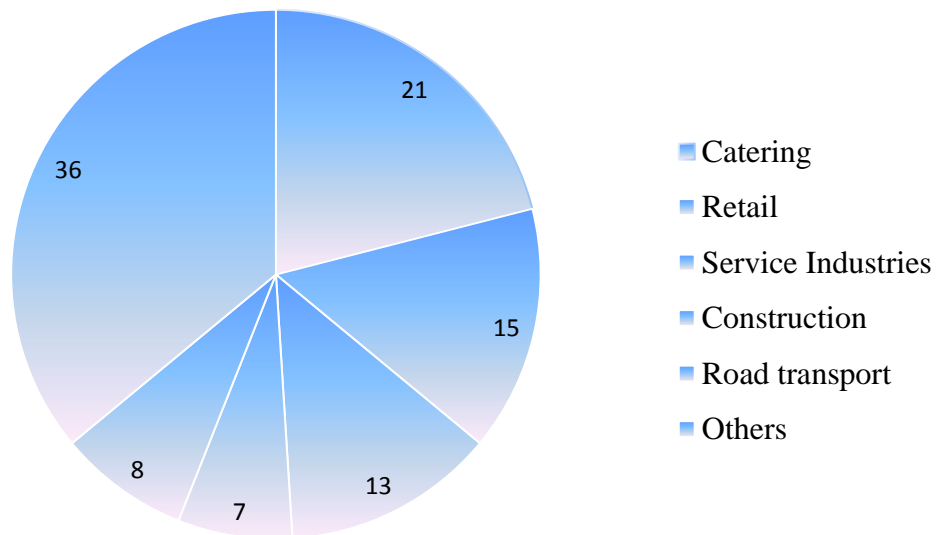


Figure 1. Franchise market segmentation in the world

According to the observations of experts "Proconsulting" and "Franchise Group" the number of their own and franchising facilities in Ukraine by industry demonstrates the following trends:

- the number of franchises among public catering, retail and services has significantly increased, in particular, services in the fields of education, sports and logistics have been actively developed;

- the share of Ukrainian franchises continues steadily to increase, which indicates the development of Ukrainian franchising (Fig.2) [13];

- the market is actively developing in a systematic approach to formation of franchises, and companies implement franchising as a strategy developing franchise formats.

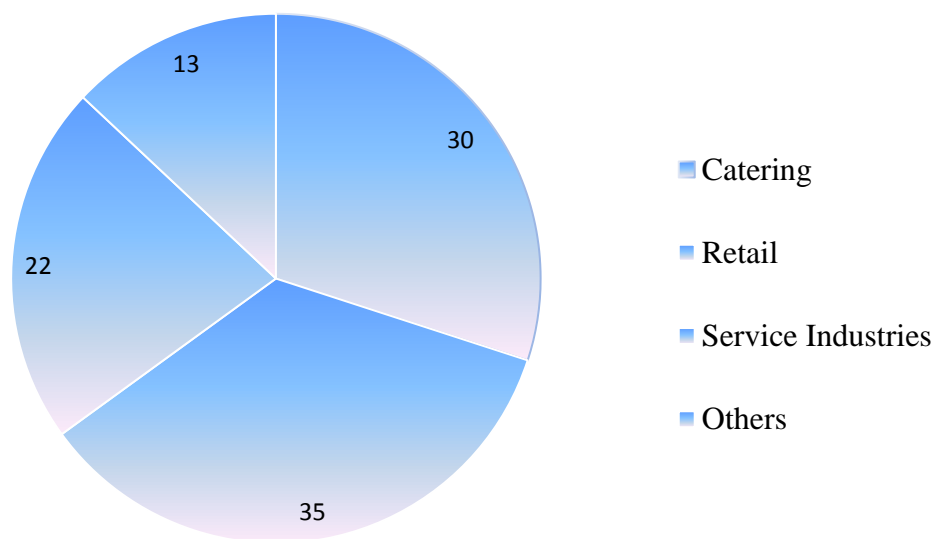


Figure 2. Franchise market segmentation in Ukraine

The market of Ukrainian franchises is represented by such well-known brands as "Pizza Celentano", "France.ua", "Mafia", "Aroma Coffee", "Lviv Croissants", "First Bakery". The largest the number of franchises is recorded in retail segments trade, catering and business services [12].

Ukraine's integration into the international restaurant business environment within the framework of

franchising relations takes place in several areas, such as:

- purchase of franchises of international restaurant chains;
- sale of Ukrainian franchises abroad;
- international capital migration;
- labor migration;
- technology transfer.

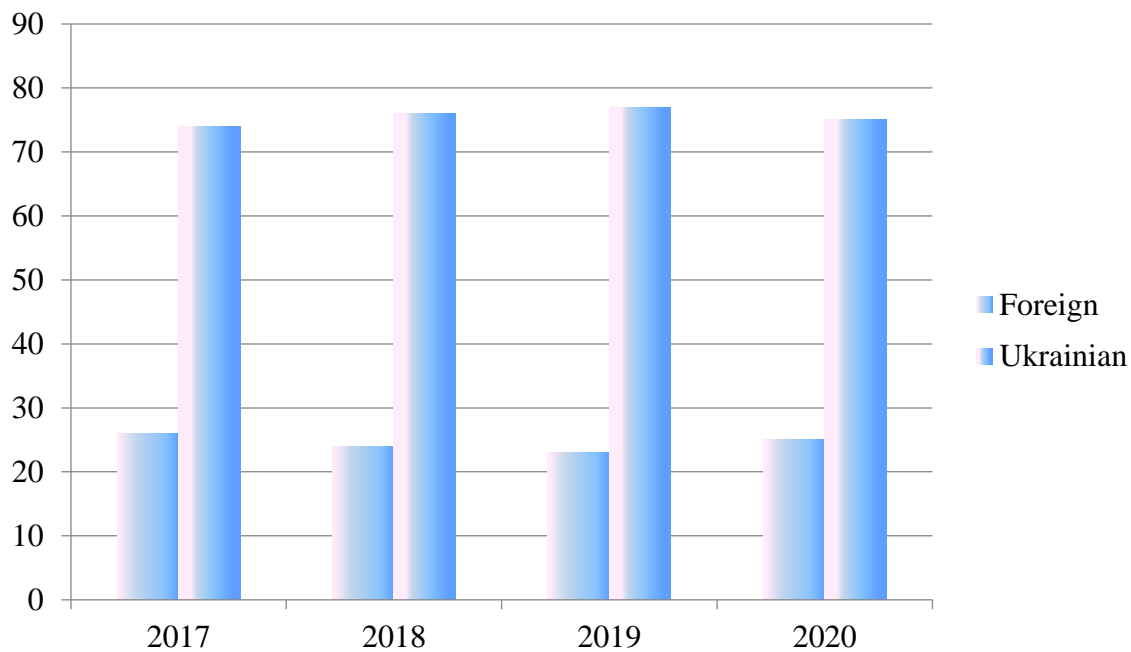


Figure 3. Franchise market segmentation in Ukraine

Ukrainian business models are most often bought by investors from the Eastern Europe and sold franchise in European markets is more profitable. The main reason for the sale of Ukrainian franchise entrepreneurs abroad have the opportunity to obtain higher income compared to Ukraine and receiving a significant incentive to sell franchises domestically market [14-17].

International integration of restaurant franchising are:

- imperfection of conceptual and legal support of franchising relations;
- lack of knowledge and experience of domestic entrepreneurs in international franchising;
- cases of irresponsible attitude to the fulfillment of contractual obligations, non-compliance with the terms of concluded concession agreements, reduction of the quality of goods and services due to violations of technology and standardization, and, as a consequence, the dubious reputation of some domestic entrepreneurs;
- Insufficient awareness of prospects restaurant business in Ukraine by foreign franchisors and the uncertainty of domestic brands abroad;
- Insufficient adaptation of domestic franchise models of restaurant franchising to legal and socio-cultural conditions of other countries;
- low level of development of bank lending (high interest rates, lack of existing programs credit loyalty) [18].

Conclusions. Today, restaurant franchising demonstrates active development, both in Ukraine and abroad. Extensive global experience of franchising in the restaurant business has proven its effectiveness, so international franchising allows you to scale your business, solve a number of economic and organizational problems, reduce business risk and increase profitability.

References

1. Sun, K. A., & Lee, S. (2019). Competitive advantages of franchising firms and the moderating role of organizational characteristics: Evidence from the restaurant industry. *International Journal of Hospitality Management*, 77, 281-289.
2. Choi, S., Lee, S., Choi, K., & Sun, K. A. (2018). Investment–cash flow sensitivities of restaurant firms: A moderating role of franchising. *Tourism Economics*, 24(5), 560-575.
3. Sun, K. A., & Lee, S. (2021). How does franchising alter competition in the restaurant industry?. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 46, 468-475.
4. Dogru, T., & Upneja, A. (2019). The Implications of investment–cash flow sensitivities for franchising firms: Theory and evidence from the restaurant industry. *Cornell Hospitality Quarterly*, 60(1), 77-91.
5. Sun, K. A., Park, S., & He, Z. (2019). Effect of franchising on restaurant firms' risk evaluations in the bond market. *International Journal of Hospitality Management*, 83, 19-27.
6. Sun, K. A., & Lee, S. (2018). Effects of franchising on industry competition: The moderating role of the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 68, 80-88.
7. Sveum, M., & Sykuta, M. (2019). The effect of franchising on establishment performance in the US restaurant industry. *Cornell Hospitality Quarterly*, 60(2), 104-115.
8. Moon, J., Sharma, A., & Lee, W. S. (2017). Restaurant franchising and top management team. *Service Business*, 11(2), 299.
9. Park, K., & Jang, S. S. (2017). Is restaurant franchising capital a substitute for or a complement to debt? *International Journal of Hospitality Management*, 63, 63-71.
10. Mallapragada, G., & Srinivasan, R. (2017). Innovativeness as an unintended outcome of franchising:

Insights from restaurant chains. *Decision Sciences*, 48(6), 1164-1197.

11. Seo, K. (2016). The effect of franchising on debt maturity in the US restaurant industry. *Tourism Economics*, 22(6), 1404-1422.

12. Staverskaya T.M.O., Stahl, T. V., & Kozub, V. O. (2020). Franchising in the restaurant business: problems of international integration of Ukraine.

13. Koval, OV, & Shabanova, II (2017). Franchising as an effective method of investing in the restaurant business.

14. Shamara, IM (2013). Trends in the development of the restaurant industry as a component of the tourism industry of Ukraine. *Bulletin of Kharkiv National University named after VN Karazin. Series: International Relations. Economy. Local lore. Tourism*, (1), 151-153.

15. Choriy, MV (2015). Franchising as an effective method of investing in the restaurant business.

16. Vovchanska, OM, & Ivanova, LO (2018). Franchising as a marketing technology to ensure the development and sustainability of the restaurant business. *Entrepreneurship and Trade*, (23), 130-136.

17. Tsyutsyak, A. L. (2014). The current state of accounting and taxation of franchising operations of restaurant enterprises. *Bulletin of Kyiv National University named after Taras Shevchenko. Series: Economics*, (162).

18. Chepurda, LM, & Dubinovskiy, DV (2021). Franchising as a form of doing business in the tourism industry. *Tourism and hotel and restaurant business in Ukraine: problems of development and regulation: materials of the XII International scientific-practical conference, Cherkasy, March 18-19, 2021: in 2 volumes. T. 1*, 72-75.

КАТЕГОРІЯ “ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА” В МІЖНАРОДНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ НАУЦІ

Заяць О.І.

ДВНЗ “Ужгородський національний університет”

Україна

Мазур О.А.

ДВНЗ “Ужгородський національний університет”

Україна

THE CONCEPT OF ECONOMIC SECURITY IN INTERNATIONAL ECONOMICS

Zayats O.,

Uzhorod National University, Ukraine

Mazur O.

Uzhorod National University, Ukraine

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-23-27](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-23-27)

АНОТАЦІЯ

Стаття присвячена дослідженню теоретичних засад економічної безпеки в міжнародній економічній науці. Надано аналіз витоків у розвитку економічної думки починаючи від найдавніших часів та закінчуючи XIX ст. Розглянуто сучасні визначення категорії “економічна безпека”.

ABSTRACT

The article studies the theoretical principles of economic security in international economics. It analyses the origins of economic thought from ancient times to the nineteenth century. The study focuses on current definitions of economic security.

Ключові слова: економічна безпека, економічна система, міжнародна економічна безпека, міжнаціональні економічні протиріччя, безпека національної економіки.

Keywords: economic security, economic system, international economic security, international economic contradictions, security of national economy.

Економічну безпеку можна розглядати і як невід’ємну властивість діючої економічної системи, яка характеризує її злагодженість і здатність до розширеного відтворення, і як бажаний стан системи, який необхідно досягнути, або зберегти. Обидві наведені сутності видаються вірогідними та достатніми в якості основи для пояснення сутності поняття, але є, разом з тим, взаємодоповнюючим. На нашу думку, однією з форм виявлення суб’єктивного характеру економічної безпеки як категорії є динамізм та ситуативність, за якими вибір оптимального тлумачення визначається цілями та системою цінностей суб’єкта управління; природою та

специфікою викликів, які загрожують економічній системі; кон’юктурою оточуючого середовища, яка об’єднує реальні та потенційні фактори впливу. Крім того, об’єктивність характеристик економічної безпеки суттєво обмежується недоліками експертних систем оціночних показників, якісними та функціональним станом економічної системи, наявності (інтенсивності) впливу активних загроз, тощо.

Необхідно відзначити, що безпека є одним із основних станів, які нерозривно пов’язаний із процесом життєдіяльності особистості та суспільства.

Тому той факт, що економічна безпека як самостійне поняття введено в теорію лише у XX ст. все ж не виключає можливості того, що специфічні завдання формулювалися та виконувалися і на попередніх етапах розвитку суспільства. У зв'язку з цим, вважаємо, що необхідним кроком для розуміння змісту поняття економічної безпеки є вивчення його витоків у розвитку економічної думки починаючи від найдавніших часів та закінчуючи XIX ст.

Розвиток економічного життя у часи Стародавнього світу був обмежений ресурсними та технологічними можливостями людства, внаслідок чого забезпечення матеріального добробуту залежало від фізичної безпеки поселень та народів. У зв'язку з цим, господарська діяльність розвивалася в межах виконання двох основних завдань: задоволення споживчих потреб (в першу чергу, у продовольчих товарах), а також формування ресурсів для підтримання військової могутності.

Економічна думка мислителів Стародавнього світу спрямовувалася, переважно, на досягнення та впорядкування базових економічних понять, відтворюючих дійсність господарської діяльності. Разом з тим, робилися спроби методами адміністративного регулювання обмежити поширення явищ, які в перспективі могли б негативно позначитися на добробуті монарха, привілейованих прошарків класів, суспільства в цілому. Так, послідовники легізму (Китай) вважали за необхідне державне втручання у ціноутворення на продовольчому ринку шляхом збільшення пропозиції продукції за державними цінами. Також пропонувалося впровадження державної монополії на видобування та продаж окремих природних ресурсів (залізо, сіль), у тому числі з метою отримання прибутків [1, с. 15].

Отже, у Стародавньому світі економічна безпека на рівні особистості обмежувалася захистом приватної власності. Вона розглядалася поряд із іншими проблемами забезпечення життєдіяльності: фізичної безпеки, духовного та морально-етичного розвитку, виконання зобов'язань громадян перед владою, релігією, тощо.

На рівні державного управління проблеми безпеки національної економіки вирішувалися у контексті військово-політичних – забезпечення цілісності держави, примноження та збереження продуктивних сил забезпечувалося, переважно, мілітаристським шляхом. Основою матеріального виробництва була праця рабів та селян, «заохочених» неекономічними стимулами, основою доходів – військові трофеї та надходження до державної скарбниці з підконтрольних територій; у зв'язку з цим, будь-які спроби вийти з-під впливу «центру» переслідувався політично та ідеологічною, а також шляхом застосування сили. Таким чином, специфічні загрози економічній системі держави долалися також військовим шляхом.

В добу Середньовіччя спостерігається відчутна різниця між розвитком економічної думки країн Західної Європи з одного боку, країн Азії та арабського світу, з іншого. Зокрема, у Китаї продовжують своє становлення ідеї гармонійного соціально-

економічного розвитку як передумови національної безпеки. З точки зору економічної безпеки у працях мислителів (зокрема, Лі Гоу) увага зверталася на [2, с. 11]: надійність джерел наповнення державної скарбниці; економічні аспекти зміцнення обороноздатності країни; соціально-економічні та ідеологічні методи забезпечення суспільно-політичної стабільності.

В свою чергу, в країнах Західної Європи реалізовувалися так звана економічна політика «феодалного помістя», основу якої складали позаекономічний примус селян до праці, закріплення знеправленого становища проти привілейованих класів. Хоча військові методи примноження/збереження економічних ресурсів продовжували застосовуватися, у Західній Європі поглиблювалися міжнародна торгівля та військово-політична співпраця.

В таких умовах питання безпеки національної економіки поступово зближувалося із проблемою особистої безпеки монарха та феодалів, які були власниками усього залученого в промислове виробництво капіталу. Тому реалізація індивідуальних матеріальних інтересів та їх охорона на довгі роки стала детермінантою розвитку економічної думки. Втіленням ідей монополізму привілейованих прошарків суспільства в економічній системі стала економічна школа меркантилізму.

Згідно цієї доктрини основним носієм багатства вважалися гроші, джерелом – прибуток від зовнішньої торгівлі, а стратегічним пріоритетом в регулюванні зовнішньоекономічної діяльності – активний торговельний баланс. Для досягнення цих цілей проводилася послідовна політика протекціонізму, яка характеризувалася [3, с. 61-68]: ворожим ставленням до конкуренції на внутрішньому та зовнішньому ринках; заборонаю вивозу золота та срібла країни; підтримкою імпорту дешевої сировини та експорту готової промислової продукції; встановленням високих мит на імпорт.

Доктрина пізнього меркантилізму заперечувала доцільність жорстких протекціоністських заходів. Зокрема, зазнав переоцінки зміст політики активного торговельного балансу: як і раніше пріоритетом вважалося досягнення позитивного сальдо зовнішньоекономічних операцій, але досягати цього необхідно через посередницьку діяльність, розвиток експортних галузей промисловості. Зняття заборон на вивіз золота та срібла, зниження імпортних мит сприяло активізації економічного життя та примноження добробуту суспільства. Таким чином, внеском доби меркантилізму в цілому, у розвиток проблеми безпеки національної економіки в Західній Європі стали: а) теоретичне обґрунтування політики протекціонізму; б) формування основ політики активного торговельного балансу; в) усвідомлення того, що беззастережне дотримання торговельних інтересів окремих монополістів, що реалізовувалося в державній економічній політиці, боротьба з конкуренцією – становлять загрозу розвитку держави – що знайшло своє вираження в ідеях пізнього меркантилізму.

У ідеях послідовників школи класичної політичної економії було завершено перехід від парадигми «захисту інтересу привілейованих монополістів» до «захисту суспільного інтересу», що втілювалося в обґрунтуванні принципів економічного лібералізму – обмеження втручання держави в господарське життя. З точки зору науки економічної безпеки представники класичної політекономії здійснили фундаментальний внесок в теоретичне обґрунтування категорій, основоположних для управління економічною безпекою. Зокрема, англійський економіст (1623-1687) В. Петті виділив категорії «національного доходу» та «національного багатства», в яку окрім грошей відніс матеріальні цінності, працю та кваліфікацію робітників [4, с. 156]. Ф. Кене, французький вчений-економіст (1694-1774), описав схему кругообігу багатства, яка характеризувала поведінку «класів» у функціонуванні економічної системи та закономірності обігу в ній фінансових ресурсів [5, с. 522].

Шотландський економіст-філософ (1723-1790), А. Сміт у понятті політичної економії виокремив «позитивну» та «нормативну» сторони, чим, фактично, заклав методичну основу розробки рекомендацій для проведення державної економічної політики, побудованих на науковому пізнанні економічних явищ і процесів; з'ясував спонукальні мотиви людини до економічної діяльності; обґрунтував необхідність невтручання держави в господарське життя та її покликання захищати економічні права людини від несправедливості та гноблення; обґрунтував принцип економічної свободи підприємця, яку він вправі реалізовувати до тієї межі, за якою порушуються закони господарської діяльності та законні права інших учасників ринку [1, с. 49-53].

Т. Мальтусом, англійський економіст (1766-1834), у контексті дослідження економічних причин бідності було проаналізовано важливі для розуміння проблем економічної безпеки принципи співвідносності потреб суспільства та можливостей господарської системи щодо їх задоволення. Абстрагуючись від суперечливості змісту його окремих висновків про майбутнє людства, принагідно зазначимо, що його наукове дослідження було одним із перших, спрямованих на вирішення актуальних проблем економічної та продовольчої безпеки [6]. Варто відзначити, що в працях представників школи класичної політекономії було послідовно розвинуто ключову з точки зору проблеми безпеки національної економіки проблему – збалансованості інтересів учасників міжнародної торгівлі у теоріях «абсолютних переваг» А. Сміта, «порівняльних переваг» Д. Рікардо, «всесвітньої гармонії націй» Г.-Ч. Кері.

На нашу думку, не останню роль у розвитку наукової думки представників школи класичної політекономії відіграла специфіка історичної доби. Внаслідок проникнення мануфактурного капіталу у сферу виробництва відбулося зміщення економічного інтересу в бік власників факторів виробництва, незалежних у своєму матеріальному та право-

вому стані від держави. Розвиток торгівельних відносин, конкурентна боротьба стали чинниками технологічного прогресу, внаслідок якого відбулося збільшення кількості зайнятих у сфері матеріального виробництва, та підвищення продуктивності праці у кінці XVIII – на початку XIX ст. Разом з тим, прискорення соціально-економічного розвитку призвело до загострення соціальних суперечностей, виникнення циклічних кризових потрясінь розвинутих економік, загострення міжнародних конфліктів у питаннях пошуку нових та захисту власних ринків збуту в міжнародній торгівлі. Таким чином, представники класичної політичної економії стояли на порозі осмислення проблеми безпеки національної економіки, постановка якої була б відповіддю на виникнення нових загроз, зумовлених розвитком людства.

У період критики класичної політичної економії відбулося революційне переосмислення соціальних цінностей, внаслідок чого поняття безпеки вийшло за межі кола захисту інтересів держави, державного керівництва, привілейованих класів суспільства у відповідь на намагання широких верств населення стати суб'єктом вираження національного інтересу, в якому для кожного з громадян знаходилося б місце для збереження особистих економічних інтересів. Виявом цього процесу стали ідеї вчених, таких як: Дж. С. Мілля англійського економіста (1806-1873), про розподіл та протиставлення «законів виробництва» та «законів розподілу», С. Сімонді швейцарського економіста (1773-1842) про необхідність повернутися до дрібнотоварного виробництва, яке на протигагу капіталізму єдине спроможне забезпечити справедливий розподіл доходів, П.-Ж. Прудона французького економіста (1809-1865) про доцільність повернення до безпосереднього товарного обміну (відповідно до поглядів Ж.-Б. Сея) та ліквідацію класичних грошей, що дасть змогу позбавити «капітал» так званого «права здобичі» [7, с. 122-126].

Загострення міжнаціональних економічних протиріч було наслідком непропорційності представлення інтересів деяких із них в системі міжнародного поділу праці. В свою чергу, цим зумовлювався розвиток думок у напрямку протилежному ідеям економічного лібералізму у внутрішній та зовнішній торгівлі.

Завдяки тому, що в міркування економістів «примішувалася» значна частка націоналістичних ідей (зокрема, у Німеччині), виникла та розвивалася думка про те, що «економічні питання є і питаннями політичними». Подібне формулювання проблеми чи не вперше в історії економічної науки дозволило оцінити становище економічної системи з точки зору захищеності (безпеки) інтересів нації та держави. На нашу думку, саме в працях представників так званої «історичної школи» (сформульованої в такому світоглядному ключі) відбулося комплексне теоретичне осмислення проблеми безпеки національної економіки з опорою на політичну, військову, економічну могутність, побудованих на врахуванні економічних потреб нації.

Зокрема, у працях Ф. Ліста, німецького вченого-економіста (1789-1846), обґрунтовувалися [8, с. 119-120]: доцільність втручання держави в господарське життя; доцільність політики протекціонізму; ідеї про те, що держава погоджує і спрямовує зусилля окремих ланок народного господарства в ім'я довгострокових інтересів нації; ідеї про вплив політичної єдності державного управління на економічний розвиток, прогрес виробництва і національного багатства; ідеї про те, що добробут нації зумовлений ступенем розвитку продуктивних сил і залежить від політичної могутності держави. Отже, камералістське бачення проблеми безпеки національної економіки цілком покладає функцію її забезпечення на державу, яка з метою захисту національних інтересів здійснює заходи митного регулювання (підвищення тарифів на імпорту, обмеження імпорту), контролю за дотриманням законності господарських операцій з метою захисту інтересів вітчизняних товаровиробників на зовнішньому та внутрішньому ринках. Також необхідно відзначити, що важливою рисою реалізації доктрини камералізму є проведення освітніх та роз'яснювальних програм з метою заохочення «економічного» патріотизму, дотримання законодавства, тощо.

Сучасне бачення проблеми безпеки національної економіки засновується на комплексному осмисленні сучасних викликів. Становлення поняття «економічної безпеки» як науки має свої особливості. Як зазначалося вище, вона розвивалася у вченнях більшості економічних шкіл, та втілювалася у вигляді теоретичного обґрунтування заходів щодо створення передумов для розвитку та стабільності національних економік, а також забезпечення їх стійкості до деструктивного впливу ринкових сил, дій конкуруючих урядів (в економічній, політичній та військовій проєкціях). Проте вони не мали цілісного характеру, і наукова проблема «економічної безпеки» тривалий час не формулювалася.

Як самостійна наукова категорія «економічна безпека» отримала своє визнання порівняно нещодавно. Середовищем для цього став науковий простір, який виник внаслідок намагання урядів економічно розвинутих держав створити інституційні передумови для стабільного розвитку національних та міждержавних економік у контексті потенційних сировинних та енергетичних загроз; міжнародна співпраця в цьому напрямку розпочалася в 70-х рр. ХХ ст. В подальшому взаємодія урядів поширилася також на валютну та фінансову сфери, міжнародну торгівлю, та інші життєво важливі складові економічних відносин.

Метою співпраці урядів було досягнення «міжнародної економічної безпеки» – стану економічних відносин між країнами, за якого забезпечувалося б їх стабільне функціонування, насамперед, через впровадження заходів контролю за договірними відносинами у міжнародній торгівлі та економічній співпраці. У підсумку це стало причиною потрапляння у фокус наукових досліджень багатьох аспектів політичної, економічної та соціокультурної взаємодії, оптимізація якої сприяла б сталому розвитку учасників світового співтовариства.

Найпоширенішим серед науковців є підхід за яким економічну безпеку розглядають як стабільну, динамічну, інтегральну категорію – «стан», «сукупність факторів та умов», «рівень розвитку» – за якого економічна система відповідає встановленим якісним характеристикам та кількісним показникам. Зокрема, одними з перших українських дослідників економічної безпеки науковцями В. Шлемко та І. Бінько, це поняття визначено як стан національної економіки, яка дає можливість зберегти стійкість до внутрішніх і зовнішніх загроз та здатна задовольнити потреби особи, сім'ї, суспільства, держави [9, с. 8].

Подальший розвиток у економічній думці досліджуване поняття отримало у спільній праці В. Акімова, Є. Бридуна та М. Ватагіна, за результатами опрацювання якої встановлено, що поняття економічної безпеки необхідно розглядати як складну інтегральну категорію, котра визначається через: *поняття безпеки національної економіки* у його «вузькому» розумінні – а саме як стан її незалежності (економічного суверенітету); стабільності, яка полягає у формуванні імунітету до зовнішніх та внутрішніх дестабілізуючих чинників; стійкості; здатності до оновлення та удосконалення; забезпечення умов виживання в умовах кризи; забезпечення умов для подальшого розвитку; стійкості фінансової системи; *поняття суспільного добробуту* – захищеності економічних, політичних, екологічних, правових інтересів, а також створення належних умов життя та стійкого розвитку суспільства; *поняття національних та регіональних інтересів* – котрі реалізуються та можуть бути реалізованими з огляду на ресурсний потенціал, збалансованість та динаміку розвитку; *поняття конкурентоспроможності* – держави на світових ринках, об'єктів і територій на внутрішньому ринку.

Г. Дарнопих розглядає економічну безпеку у контексті міжнародних відносин як стан взаємодії з світовим господарством, за якого виключена можливість заподіяння значної шкоди інтересам держави – що співвідноситься з наведеними вище означеннями «незалежності» «стійкості», «стабільності» – а також сприяє динамічному соціально-економічному розвитку на засадах повноправного партнерства [10, с. 38]. Особливістю цього підходу, на нашу думку, є визнання необхідності інтегрованості держави в міжнародні економічні відносини. З наведеного формулювання вбачається, що закрита економіка не може на сучасному рівні цивілізаційного розвитку відповідати інтересам суспільства та продовжувати свій розвиток у довгостроковому горизонті.

Своєрідне узагальнення усі вищенаведені характеристики економічної безпеки знаходять у праці Ю. Дудки, в якій зазначено, що категорію економічної безпеки розуміють як стан економічного розвитку держави, що характеризується ефективним і раціональним використанням економічного потенціалу [11, с. 8]. Відмінністю цієї дефініції від інших є те, що автором не приділено уваги фактору економічної незалежності, що видається

можливим тлумачити як відображення дійсності процесів політичної та економічної інтеграції, зокрема, в західноєвропейському вимірі; а такі важливі з точки зору національної безпеки складові як енергетична та ресурсна, замінені значно ширшим поняттям «мінімізація дестабілізуючих чинників», яке об'єднує й інші, на нашу думку, не тотожні за вагомістю категорії. Ми вважаємо, що такий підхід є непродуктивним, особливо, у вітчизняних реаліях, коли вирішення питань постачання енергоресурсів пов'язане із рядом специфічних викликів для суверенітету країни у внутрішній та зовнішній політиці. Тому віддаючи належне внеску автора в розробку компактною та зручною для використання дефініції у науковому дискурсі, вважаємо за необхідне доповнити її відповідними положеннями.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи все вищенаведене сформулюємо наступні висновки:

По-перше, усвідомлення проблеми безпеки національної економіки набувало свого сучасного змісту поступово. Прискорення цього процесу не випадково відбулося у XIX-XX ст., оскільки у своїй повноті воно покликане представляти інтереси більшості суспільства, запити якого формують зміст національних інтересів, а також формують економічні та суспільно-політичні передумови її досягнення.

По-друге, як засвідчив історичний досвід, вирішення проблеми безпеки національної економіки тісно пов'язане із становищем у політичній, соціальній, духовній сферах, оскільки кожна із цих груп факторів чинить свій специфічний вплив на повноту реалізації промислового та конкурентного потенціалу у зовнішній та внутрішній торгівлі, стабільність державних фінансів та системи органів державної влади.

По-третє, економічна безпека – передбачає боротьбу із викликами як зовнішнього (міжнародного), так і внутрішнього середовища. Важливу роль у цьому відіграє режим дотримання законності як у правовій системі держави, так і суб'єктами господарської діяльності, а також втручання держави в її ведення. В будь-якому разі суб'єкти такого впливу в інтересах безпеки національної економіки

повинні зважати на законні права, інтереси та вигоди учасників ринку, оскільки надмірне переважання приватних інтересів над суспільними у розподілі доданої вартості в подальшому чинить руйнівний вплив на розвиток економічної системи в цілому.

Література

1. Історія економічних вчень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Кириленко [та ін.]; ред. В. В. Кириленко. – Т.: Економічна думка, 2008. – 525 с.
2. Мазурок П. П. Історія економічних учень у запитаннях і відповідях: навчальний посібник / П.П. Мазурок. – К.: Знання, 2004. – 477 с.
3. Проскурін П.В. Історія економіки та економічних учень. Нариси економічної історії індустріальної цивілізації: навч. посіб. / П.В. Проскурін. – К.: КНЕУ, 2005. – 372 с.
4. Петти В. Экономические и статистические работы / В. Петти. – М.: Соцэкгиз, 1940. – 673 с.
5. Кене Ф. Избранные экономические произведения / Ф. Кене. – М.: Соцэкгиз, 1960. – 551 с.
6. Мочерний С.В. Економічна теорія: підручник / С.В. Мочерний, М.В. Довбенко. – К.: Видавничий центр „Академія”, 2004. – 856 с.
7. Любохинець Л. С. Історія політичних та економічних вчень: навч. посіб. / Л. С. Любохинець, В. М. Шавкун, Л. М. Бабич – К.: "Центр учбової літератури", 2013. – 294 с.
8. Юхименко П. І. Теорія фінансів: підручник / За ред. проф. В. М. Федосова, С. І. Юрія. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 576 с.
9. Економічна безпека України: сутність і напрямки забезпечення / В.Т. Шлемко, І.Ф.Бінько. – К.: НІСД, 1997. – 144 с.
10. Економічна безпека держави: сутність та напрями формування: монографія / Л. С. Шевченко, О. А. Гриценко, С. М. Макуха та ін. / за ред. д-ра екон. наук, проф. Л. С. Шевченко. – Х.: Право, 2009. – 312 с.
11. Дудка Ю.П. Економічна безпека України у вимірах глобалізаційних процесів: автореф. дис... канд. екон. наук: 08.00.03 / Ю.П. Дудка. – К., 2011. – 23 с.

ВПЛИВ СВІТОВОЇ ПАНДЕМІЇ НА ТУРИСТИЧНУ ІНДУСТРІЮ УКРАЇНИ І СВІТУ**Погребняк Л.В.***Львівський національний аграрний університет,
к.е.н., доцент кафедри туризму***THE IMPACT OF THE WORLD PANDEMIC ON THE TOURIST INDUSTRY OF UKRAINE AND THE WORLD****Pohrebniak L.***Lviv National Agrarian University,
PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Tourism
DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-28-31](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-28-31)***АНОТАЦІЯ**

Розкрито вплив світової пандемії на туристичну індустрію України і світу. Досліджуються існуючі проблеми розвитку туристичної індустрії. Відзначено, що будь-яка криза призводить до появи нових можливостей. Описано вплив пандемії на туризм. Відмічено не лише очевидні, негативні результати, але і несподівані нові можливості розвитку туріндустрії в майбутньому, такі як підвищення вимог до безпеки подорожей, використання новітніх інформаційних технологій у туризмі, розширення географії туристичних маршрутів.

ABSTRACT

The impact of the global pandemic on the tourism industry of Ukraine and the world is revealed. The existing problems of development of the tourist industry are investigated. It is noted that any crisis leads to new opportunities. The impact of the pandemic on tourism is described. Not only obvious, negative results were noted, but also unexpected new opportunities for the development of the tourism industry in the future, such as increasing requirements for travel safety, the use of the latest information technologies in tourism, expanding the geography of tourist routes.

Ключові слова: туристична індустрія, пандемія, Covid-19, розвиток, туристична сфера, туристичний бізнес.

Keywords: tourism industry, pandemic, Covid-19, development, tourism, tourism business.

Постановка проблеми. Вивчати світ подорожуючи, властиво всім людям, а тому туристична індустрія має бути відкритою для всіх і всі повинні мати можливість скористатися її економічними та соціальними вигодами.

В туристичній індустрії зайнята кожна десята людина на Землі. В наслідок світової пандемії зменшилось кількість міжнародних поїздок, і саме тоді суспільство відчуло, на скільки важливий туризм.

Туристична індустрія досі зазнає величезних втрат через світову пандемію. Економічний внесок туризму оцінюється в 1,9 трильйона доларів США у 2021 році - це значно нижчий внесок у порівнянні до пандемічного періоду - 3,5 трильйона доларів США [1]. Така ситуація для розвинених країн є серйозним потрясіння, але для країн, що розвиваються це є надзвичайною ситуацією.

Індустрія туризму охоплює усі сфери економіки та верстви суспільства. Проте, криза у сфері туризму, найбільше вдаряє по найбідніших і найзахищеніших групах населення.

А це все означає, що в туристичну індустрію прийшли зміни, і те, наскільки швидко туріндустрія зможе пристосуватися до нових реалій, матиме безпосередній вплив на стан туризму в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток туристичної індустрії досліджувалось багатьма науковцями та дослідниками. Але зміни які викликані світовою пандемією, потребують проведення нових досліджень у сфері туризму.

Здійснивши аналіз інформації, викладеної в літературних джерелах [9, с.63; 10, р.12] та мережі інтернет, серед дослідників туристичної індустрії слід виокремити Генерального секретаря Всесвітньої туристичної організації З. Пололікашвілі, який у звіті UNWTO зазначає, що «Пандемія коронавірусу може обійтися світовому туристичному сектору в 2 трильйони доларів втрачених доходів у 2021 році» [1]. Проте, він також відмічає і те, що вигоди від зростання туризму повинні відчуватися на всіх рівнях - від найбільшої авіакомпанії до найменшого сімейного підприємства.

Генеральний директор SkyUp Airlines Д.Сєроухов, вважає, що «...світовий туризм змінюється, стає більш сталим та інноваційним. Більше безконтактних технологічних рішень, більше акцентів на безпеці, більше дбайливого ставлення до навколишнього середовища.» [2]. Все це він називає серед трендів, які будуть переважати в процесі відновлення туристичної галузі.

Олександр Куницький відмічає, «... що закриття кордонів підштовхнуло людей подорожувати Україною, оскільки кількість звернень до туроператорів щодо відпочинку в Україні зросла» [3].

Однак, аналіз, представлених досліджень дав змогу оцінити загалом проблеми розвитку туристичного бізнесу та зробити висновок, що відсутній

аналіз впливу світової пандемії на туристичну індустрію України і світу. Саме тому дане питання потребує проведення ґрунтовних досліджень.

Мета дослідження полягає в аналізі впливу світової пандемії на туристичну індустрію України і світу.

Методи дослідження. У процесі досягнення мети дослідження застосували низку загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема: методи статистичного та порівняльного аналізу, що дали змогу оцінити рівень і динаміку впливу карантинних заходів на світову економіку; порівняльні методи дослідження застосовано також для вивчення світового досвіду ліквідації наслідків негативного впливу пандемії на туристичну індустрію; абстрактно-логічний і системно-структурний – під час доведення гіпотези.

Виклад основного матеріалу. Туристична індустрія переживає найбільшу кризу в історії розвитку туризму.

Через світову пандемію кількість транскордонних авіаперельотів різко скоротилася. Пожвавлення справ в туристичній індустрії, яке було у травні 2021 року завдяки послабленням у карантинному режимі низки країн, сумної ситуації в туризмі особливо не змінило.

За даними Всесвітньої туристичної організації (UNWTO), кількість міжнародних туристів у липні-вересні 2021 року зросла на 58% порівняно з аналогічним періодом 2020 року. Проте вони залишилися на 64% нижче рівня 2019 року. Європа зафіксувала найкращі відносні показники в третьому кварталі 2021 року: кількість міжнародних прибуттів на 53% менше, ніж за той самий тримісячний період 2019 року. У серпні та вересні кількість прибуття становила -63% порівняно з 2019 роком, що є найкращими місячними результатами з початку пандемії. У період із січня по вересень 2021 року світові прибуття міжнародних туристів становили -20% порівняно з 2020 роком, що є явним покращенням порівняно з першими шістьма місяцями 2021 року (-54%). У деяких субрегіонах – Південній та Середземноморській Європі, Карибському басейні, Північній та Центральній Америці – кількість прибуттів фактично виросла вище рівня 2020 року за перші дев'ять місяців 2021 року [4]. Зростання попиту було викликано підвищенням довіри мандрівників на тлі швидкого прогресу у сфері вакцинації та послаблення обмежень на в'їзд у багатьох напрямках. У Європі EU Digital Covid Certificate допоміг полегшити вільне пересування в межах Європейського Союзу.

Необхідно відмітити, що потрясіння від світової пандемії призвело до структурного зрушення у виборі напрямків подорожей споживачами, оскільки мандрівники все частіше відходили від міських центрів у сільські райони. У літні місяці 2021 року значно зросла частка відвідувань сільських місць. Частка внутрішніх відвідувань сільських місць зросла з 51% до 59% у період з 2019 по 2021 рік [5].

Через карантинні обмеження у 2020 році українці втричі менше подорожували за межі країни ніж

у 2019 році. Багато туристів, які до пандемії мандрували в інші країни, обрали подорожі Україною. Літом – подорожуючі обирали Одесу та Чорноморськ, а зимовий відпочинок, який зазвичай проводили в Азії, замінили катанням на лижах у Карпатах і лікувальним курортом у Трускавці та Східниці.

Через пандемію туроператори почали більш пильно дивитися на внутрішній ринок, зокрема, шукати нові готелі та розвивати досі не дуже популярні напрямки - Дністровський каньйон, озеро Сиваш, бальнеологічний курорт у селищі Сатанів, що у Хмельницькій області на інші.

Головна проблема відпочинку в Україні – це відсутність сервісу, контраст між очікуванням і реальністю. Готельна індустрія України наразі великої різниці між іноземними закладами та національними не відчуваються. Проте, готелі, які працюють легально і пропонують відповідний рівень послуг, є вкрай дорогими для українського туриста. У період карантину жоден з п'ятизіркових готелів в Україні не опускав ціну нижче 100 доларів, у той же час у Стамбулі п'ятизіркові готелі опускали ціни до 50 доларів. Ще, одним із недоліків відпочинку в межах України є система транспорту та стан доріг, особливо у віддалених населених пунктах. І тому із послабленням обмежень у 2021 року українці на 15% більше виїжджали за кордон, ніж у 2020 році, у більшості випадків обирали all inclusive на курортах Туреччини та Єгипту.

Упродовж 2021 року Україну відвідало понад 3 млн іноземців, що перевищило аналогічний показник 2020 року на 12,6%. Найбільше туристів, які відвідали Україну у 2021 році, було з Об'єднаних Арабських Еміратів, Саудівської Аравії, Оману, Канади та США. Серед мандрівників найбільші витрати мали громадяни Об'єднаних Арабських Еміратів, які витрачали \$2 220 на людину. Туристи з Саудівської Аравії та Оману витрачали дещо менше (\$1 500), канадці витрачали \$1 250, гості зі США – \$1 125 [6].

Проте, незважаючи на покращення ситуації в туристичній сфері, нерівномірний рівень вакцинації у світі і зокрема в Україні та нові штами Covid-19, такі як Delta і Omicron, можуть негативно вплинути на відновлення галузі. Зауважимо, що у туристичній індустрії ситуація змінилася настільки сильно, що однієї вакцинації для повернення до нормального функціонування не вистачить.

Криза вимагає принципово нових стратегій підтримки й розвитку сектора. Програма короткострокової підтримки, на яку Азійський банк розвитку (АзБР) у 2020 році спрямував 20 млрд. дол., майже повністю виконана, а компанії регіону отримали понад 16,3 млрд. дол. у формі грантів чи пільгових кредитів. Наразі розробляється інша, більш тривала архітектура підтримки у співпраці з UNWTO.

Стратегія підтримки внутрішнього туризму діє у Китаї. На стимулювання вітчизняного туризму Таїланд виділив 700 млн дол. Знижки на внутрішні поїздки надає Ямайка.

У Коста-Ріці діє закон про перенесення кількох національних свят на понеділок, щоб продовжити вихідні для посилення внутрішнього туризму. У Барбадосі зробили спеціальну візу: однорічний дозвіл на проживання для громадян інших країн, що працюють віддалено. Документ дозволяє їм базуватися у Барбадосі. Країни Азії надавали фіскальний стимул і фінансову підтримку туризму та суміжним секторам або через пряму грошову підтримку, або через позики й гарантії.

Аналогічно до країн Азії діють і європейські та американські країни, які надають прямі грошові дотації чи пільгові умови роботи туристичному сектору.

Зокрема, Уряд Австрії спрямував близько 4,2 млрд євро на допомогу закладам громадського харчування та готельної сфери, які зазнали збитків через карантинні обмеження. За даними міністерства туризму Австрії, минулого року підтримку здобули понад 37 тис. закладів, що охоплюють більш як 400 тис. робочих місць. У середньому на один заклад громадського харчування припало близько €32 тис., на підприємство в готельній сфері - €60 тис. Головним інструментом фінансової підтримки у 2021 році був так званий "бонус за простій" - на загальну суму понад €1,3 млрд євро [7].

В Україні теж були реалізовані певні грантові програми, хоча і в набагато менших обсягах.

Вплив світової пандемії COVID-19 на туризм створює додатковий тиск на збереження спадщини, а також на культурну та соціальну структуру громад, особливо для корінного населення та етнічних груп. Для прикладу, багато видів нематеріальної культурної спадщини, такі як традиційні фестивалі, були припинені або відкладені, а із закриттям ринків ремесел, продуктів та інших товарів особливо вплинули доходи жінок корінного населення. 90% країн закрили об'єкти Всесвітньої спадщини, що має величезні соціально-економічні наслідки для громад, які залежать від туризму. Крім того, 90% музеїв закрилися, а 13% можуть ніколи не відкритися [8].

Країни поступово знімають обмеження на поїздки, а туризм відновлюється в багатьох частинах світу, охорона здоров'я залишається пріоритетом, а скоординовані протоколи охорони здоров'я, які захищають працівників, громади та мандрівників, одночасно підтримують компанії та працівників, мають бути надійними. Очікується, що туризм відновиться швидше в країнах з високим рівнем вакцинації, таких як Франція, Німеччина, Велика Британія та США.

Однак кількість міжнародних туристів не повернеться до рівня до пандемії до 2023 року або пізніше через такі бар'єри, як обмеження на поїздки, повільне стримування вірусу, низька впевненість мандрівників та погане економічне середовище.

Висновки з проведеного дослідження. Час кризи – дає можливість переосмислити, як туризм взаємодіє з нашим суспільством, іншими секторами економіки та природними ресурсами. Криза тури-

зму сьогодні також дає можливість справедливо визнати і розподілити позитивний і негативний вплив пандемії на туристичну індустрію.

Світова пандемія має негативний вплив на розвиток туристичної індустрії, а саме:

1. Туризм є однією з головних галузей світової економіки. Туристична індустрія найбільше постраждала від світової пандемії Covid-19, що негативно вплинуло на економіку, засоби до існування, державні послуги та можливості на всіх континентах.

2. Негативний вплив COVID-19 на туризм створює додатковий тиск на збереження спадщини, а також на культурну та соціальну структуру громад, особливо для корінного населення та етнічних груп.

Проте, будь-яка криза має не лише негативний вплив, а й веде до появи нових можливостей і перспектив для розвитку туристичної індустрії. До позитивного впливу пандемії на туристичну індустрію ми віднесемо:

1. Зріс інтерес до внутрішнього туризму, що дало можливість підвищити конкурентоспроможність внутрішнього та регіонального туризму.

2. Розвиток інновацій та цифрова трансформація туризму.

2. Безпеку в галузі зможуть забезпечити суворі протоколи та сертифіковані гігієнічні стандарти і одночасно повернути довіру мандрівників.

3. Державні ініціативи, що сприяють розвитку внутрішнього туризму дають поштовх зрушенням в питаннях оновлення інфраструктури і транспортних мереж.

4. Країни запроваджують на користь туристичного бізнесу та працівників спеціальні заходи (надавали фіскальний стимул і фінансову підтримку туризму та суміжним секторам або через пряму грошову підтримку, або через позики й гарантії), які допомагають компенсувати вплив негативний вплив світової пандемії.

5. Прискорення темпів вакцинації могло б мати значний вплив на розвиток галузі.

Література

Global tourism sees upturn in q3 but recovery remains fragile: вебсайт. UNWTO: <https://www.unwto.org/news/global-tourism-sees-upturn-in-q3-but-recovery-remains-fragile> (дата звернення: 20.01.2022).

Туристична галузь: важкий шлях до відновлення. Економічна правда: вебсайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/05/21/674127/> (дата звернення: 20.01.2022)

Як пандемія вплинула на внутрішній туризм в Україні. Made for minds: вебсайт. URL: <https://www.dw.com/uk/yak-pandemiia-vplynula-na-vnutrishnii-turyzm-v-ukraini/a-57063848> (дата звернення: 20.01.2022).

У третьому кварталі спостерігається підйом глобального туризму, але відновлення залишається нестійким: вебсайт. UNWTO: <https://www.unwto.org/news/global-tourism-sees->

upturn-in-q3-but-recovery-remains-fragile (дата звернення: 20.01.2022).

Rural destinations fare better as consumer preferences shift: вебсайт. <https://resources.oxfordeconomics.com/hubfs/Rural%20destinations%20fare%20better%20as%20consumer.pdf> (дата звернення: 20.01.2022).

6. Туристи з яких країн за рік витратили в Україні найбільше: вебсайт. ukriiform: <https://www.ukriiform.ua/rubric-tourism/3385907-turisti-z-akih-krain-za-rik-vitratili-v-ukraini-pajbilse.html> (дата звернення: 21.01.2022.)

7. Коронакриза: Австрія витратила на підтримку готелів і ресторанів понад €4 мільярди: вебсайт. ukriiform: <https://www.ukriiform.ua/rubric-tourism/3386051-koronakriza-avstria-vitratila-na->

<pidtrimku-goteliv-i-restoraniv-ponad-4-milardi.html> (дата звернення: 21.01.2022).

8. Tourism and covid-19 - unprecedented economic impacts: вебсайт. UNWTO: <https://www.unwto.org/tourism-and-covid-19-unprecedented-economic-impacts> (дата звернення: 23.01.2022).

9. Погребняк, Л., Р. Дудяк, and С. Бугіль. "Вплив пандемії COVID-19 на стан туристичного та рекреаційного бізнесу в Україні." *Аграрна економіка* 13.3-4 (2020): 62-67.

10. Pohrebniak L., Havryshkiv N. Development of rural tourism in Ukraine during the Covid-19 pandemic // *Sciences of Europe (Praha, Czech Republic), VOL 2, No 56 (2020)*, p.11-15.

HISTORICAL SCIENCES

ЭТНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА В 1991-2020 ГГ.

Сауран Э.С.,

Ст. преподаватель

Шымкент, Казахстан

Найманбаев Б.Р.

Доктор исторических наук, профессор НАН РК, Казахстан

ETHNIC STRUCTURE OF THE POPULATION OF SOUTHERN KAZAKHSTAN IN 1991-2020

Sauran E.,

St. teacher

Shymkent, Kazakhstan

Naimanbayev B.

Doctor of Historical Sciences, Professor of NAS RK,

Shymkent, Kazakhstan

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-32-37](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-32-37)

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена изучению динамики изменения этнической структуры Южного Казахстана. Национальный состав региона заметно отличается от других территорий страны. При этом имеются отличия и в областной этноструктуре, что связано с их историей и культурой, ходом миграционных процессов. Тем не менее, национальный состав всех областей имеет общие характеристики. В первую очередь, это касается полиэтничности структуры населения.

Показано, что с образованием независимого государства произошли серьезные изменения национального состава в регионе, что связано со значительной эмиграцией русско-славянских этносов и притоком репатриантов-казахов и других тюркоязычных этносов.

В статье проводится изучение динамики изменения этнической структуры населения Южного Казахстана. Этот вопрос имеет высокую актуальность в связи с задачами формирования национальной и гражданской идентичности. базовым вектором которой должна стать общенациональная патриотическая идея «Мәңгілік Ел». Сохранение многонациональности народа Республики Казахстан является главным условием успешного развития страны.

Доказано, что в перспективе, сохраняя полиэтничность, состав населения региона и его областей развиваться в направлении увеличения численности казахов, узбеков и других тюркских народов.

ABSTRACT

The article is devoted to the study of the dynamics of change in the ethnic structure of South Kazakhstan. The ethnic composition of the region differs markedly from other territories of the country. At the same time, there are differences in the regional ethnostructure, which is associated with their history and culture, the course of migration processes. However, the ethnic composition of all regions has common characteristics. First of all, this concerns the multiethnic structure of the population.

It is shown that with the formation of an independent state, there were serious changes in the national composition in the region, which is associated with the significant emigration of Russian-Slavic ethnic groups and the influx of repatriates, Kazakhs and other Turkic-speaking ethnic groups.

The article studies the dynamics of changes in the ethnic structure of the population of South Kazakhstan. This issue is highly relevant in connection with the tasks of forming national and civic identity. the basic vector of which should be the national patriotic idea “Mangilik El”. The preservation of the multinationality of the people of the Republic of Kazakhstan is the main condition for the successful development of the country.

It is proved that in the long term, while maintaining polyethnicity, the composition of the population of the region and its regions will develop in the direction of increasing the number of Kazakhs, Uzbeks and other Turkic peoples.

Ключевые слова: этнос, этническая структура, полиэтничность, эмиграция, иммиграция, репатриация, концентрация этносов, русско-славянские этносы, тюркоязычные этносы.

Keywords: ethnos, ethnic structure, polyethnicity, emigration, immigration, repatriation, concentration of ethnic groups, Russian-Slavic ethnic groups, Turkic-speaking ethnic groups.

Введение. Объект исследования представляют процессы изменения этнической структуры населения Южного Казахстана, динамики трансформации соотношения казахов и других этносов.

Предметом явились численность и пропорциональное соотношение этносов в полинациональной структуре населения региона и его областей.

Целью статьи является анализ динамики изменения численности и пропорций различных этносов в многонациональном составе населения Южного Казахстана в 1991-2020 годах.

Гипотеза заключается в том, что и в дальнейшем будет сохраняться полиэтническая структура населения региона при преобладании казахов и тюркоязычных этносов.

Этническая география Казахстана, сформировавшаяся в течение длительного исторического времени, в период независимости подверглась серьезной трансформации. В настоящее время по всей стране казахи вернули свое численное превосходство, а русско-славянский компонент заметно сдал свои позиции даже в основных ареалах своего расселения – на севере, востоке и в центре Казахстана.

Сложившаяся в стране в результате крупных миграционных движений этноструктура населения не являлась и не является неизменной. В течение XX века формирование населения Казахстана в большой степени зависело от внешней миграции, представленной в основном русскими. Сложились регионы концентрации основных этносов: казахи в большинстве своем проживали на юге (современные Алматинская, Жамбылская, Кызылординская, Южно-Казахстанская области) и западе республики (Актюбинская, Атырауская, Западно-Казахстанская, Мангистауская области); русские — на севере (Акмолинская, Костанайская, Павлодарская, Северо-Казахстанская области), востоке (Восточно-Казахстанская область) и в центре (Каргандинская область). Основная масса русских в конце 80-х годов XX века обосновалась в городах (77% по переписи 1989 года).

Материалы и методы исследования. Системный, историко-сравнительный и проблемный подходы явились основными методами, примененными автором в ходе исследования. Кроме того, активно использовались методы статистического и контент-анализа. В совокупности их применение позволило выполнить выдвинутую цель и изучить актуальный и сложный вопрос, касающийся изменения этнической структуры населения Южного Казахстана в период независимости.

Историография вопроса представлена как работами, рассматривающими этнодемографическую структуру населения Казахстана и его отдельных регионов, так и изучающих непосредственно отдельный этнос и его характеристики. Среди первых отметим монографию М.Х. Асылбекова и В.В. Козиной [1], диссертации Г.А. Сарсембаевой [2] и Ю.В. Якушевой [3].

Также выделим работу М.Х. Асылбекова и В.В. Козиной, в которой рассматриваются демографические тенденции казахов [4].

Целый ряд работ посвящен этническим диаспорам Казахстана. История, формирование и развитие славянского населения в нашей стране подробно изучено в докторской диссертации Б.О. Жангуттина [5].

Для нас представляют большую ценность те исследования, в которых речь идет об этносах, преимущественно проживающих в Южном Казахстане. Это диссертации У.К. Оржановой У.К. «Социально-культурное развитие курдской диаспоры в Казахстане (1937-2000 гг.)» [6], А.Ж. Габдуллиной «Социально-культурное развитие турецкой диаспоры в Казахстане (1944-2000 гг.)» [7]. Отдельно отметим две диссертационные работы, посвященные изучению узбекской диаспоры. Они принадлежат перу А.С. Каумбаевой и А. Муратова [8,9].

Конечно, при написании статьи ценным источником явились материалы Переписи 1999 и 2009 гг., данные этнодемографических ежегодников и информация с сайта Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

Результаты исследования. Динамика численности населения Казахстана в первое суверенное десятилетие определялась регионально выраженным этническим фактором.

Миграционный отток населения в последнем десятилетии минувшего века, а также этнические различия в рождаемости привели к заметным изменениям этнического состава населения Казахстана. Наибольшие сокращения наблюдались в областях с преобладающим русским (европейским в целом) населением.

В свою очередь, интенсивность роста титульного населения в южном и западном регионах была почти в два раза выше, чем в северном, восточном, и центральном.

В начале XXI века фактор этнической дифференциации прослеживается гораздо слабее, чем в конце века двадцатого. Набирает силу тенденция пространственной дифференциации: население концентрируется в регионах большего социального благополучия.

Одним из факторов улучшения демографической ситуации в республике и в его южных областях является ослабление негативного влияния внешних процессов и выдвигание на первое место внутренних, или эндогенных, где доминирующая роль принадлежит титульному населению.

На сегодняшний день казахи все более активно вовлекаются в формирование демографической структуры населения, как всего Казахстана, так и Южного. Динамика численности титульного этноса становится определяющим фактором демографического развития страны.

Перепись 2009 года зафиксировала тенденцию к росту числа жителей РК, сменившую период падения 2000 годов. Это объясняется сокращением эмиграции европейских этносов, увеличением темпов роста численности казахов (с +22,9% в 1989-1999 до +26,2% за 1999-2009 года) и сокращением темпов убыли русских (-15,3% за период между 1999-2009) и немцев (-49,6%). Самыми многочисленными национальностями по итогам переписи являются казахи (10,1 млн.) и русские (3,8 млн.). Доля казахов после переписи 2009 года в населении страны 63,1% (53,4% в 1999 г.), русских – 23,7% (30,0%), узбеков – 2,8% (2,5%), украинцев – 2,1%

(3,6%), уйгур – 1,4% (1,4%), татар - 1,3% (1,7%), немцев – 1,1% (2,4%), других этносов – 4,5% (5,0%) [10].

В результате неравномерной динамики естественного движения, а также величины и направленности миграций у разных этнических групп

украинцы уступили 3-е место узбекам, а немцы - татарам и уйгурам.

Одним из важных факторов, определяющих тенденцию увеличения численности населения страны, является эволюция его этнического состава. В таблице 1 представлены данные за период 1989-2009 гг. [11].

Таблица 1

Этнический состав населения Казахстана в 1989-2009 гг., тыс. человек

	1989		1999		1999 к 1989	2009		2009 к 1999	2009 к 1989
	тыс. чел.	%	тыс. чел.	%		тыс. чел.	%		
Все население	16464,5	100	14953,1	100	90,8	16004,8	100	107,0	97,2
казахи	6534,6	39,7	7985,0	53,4	122,2	10098,6	63,1	126,5	154,5
русские	6227,5	37,8	4479,6	29,9	71,9	3797,0	23,7	84,8	61,0
узбеки	332,0	2,0	370,1	2,4	111,5	457,2	2,9	123,5	137,7
украинцы	896,2	5,4	547,1	3,7	61,0	333,2	2,1	60,9	37,2
уйгуры	185,3	1,2	210,4	1,4	113,5	223,1	1,4	106,0	120,4
татары	328,0	2,0	249,0	1,7	75,9	203,3	1,3	81,6	62,0
немцы	957,2	5,8	353,4	2,4	36,9	178,2	1,1	50,4	18,6
прочие	1003,4	6,1	758,5	5,1	75,6	714,2	4,4	94,1	71,1

В 2009 году почти восстановилась численность населения Казахстана на уровне 1989 года, но при этом его этнический состав кардинально изменился. Определяющим демографическую ситуацию большинством по переписи 2009 года являются азиатские этносы, представленные народами тюркской группы. Численность казахов, узбеков, уйгур за 20 лет (1989-2009 годы) увеличилась в 1,5 раза, и составила 67,4% населения государства (в 1989 году — 42,9%). Европейская этническая группа (русские, украинцы, татары, немцы) за тот же период уменьшилась в 1,9 раза, ее удельный вес снизился с 51,0% в 1989 году до 28,2% в 2009 году.

После переписи 2009 года рост численности казахов и других тюркских групп продолжился, а славянских и европейских продолжил сокращаться.

Демографическое влияние европейской этнической группы, более века определявшей динамику

численности населения Казахстана, в настоящее время практически сошло на нет. Почти во всех областях РК большинством населения являются казахи, их демографическое поведение и определяет в решающей степени современные демографические тенденции в стране.

Численность казахов в первом десятилетии 2000-х гг. продолжала быстро расти. По сравнению с 1999 г. количество увеличилось на 1/4, а по сравнению с 1989 г. – более чем в полтора раза. Если накануне распада СССР в Казахстане проживало 6,5 млн. казахов, то в конце 1990-х гг. – 8 млн., в 2009 г. их численность составила 10,1 млн., а на начало 2010 г. численность казахов составила 10,3 млн. Такой прирост населения был обусловлен высокой рождаемостью и низкой смертностью казахов. На начало 2021 года казахское население превысило 13 млн. чел., а его доля составила 69,01 %.

Таблица 2

Численность этносов РК в 1989-2020 гг. [12]

Национальность	1989	1999	2009	2016	2020
казахи	6 534 616	7 985 039	10 096 763	11748179	13029227
русские	6 227 549	4 479 620	3 793 764	3644529	3478287
узбеки	332 017	370 663	456 997	548841	620324
уйгуры	185 301	210 365	224 713	256295	278869
украинцы	896 240	547 052	333 031	289724	256743
татары	327 982	248 954	204 229	202934	199427
немцы	957 518	353 441	178 409	181754	174632
корейцы	103 315	99 665	100 385	107169	108300
турки	49 567	75 900	97 015	107944	114891
азербайджанцы	90 083	78 295	85 292	103514	114586
белорусы	182 601	111 927	66 476	58062	52222
дунгане	30 165	36 945	51 944	66209	76297
курды	25 425	32 764	38 325	43974	47948
таджики	25 514	25 657	36 277	44738	51680
поляки	59 956	47 297	34 057	31938	29169
чеченцы	49 507	31 799	31 431	32695	33703
киргизы	13 718	10 925	23 274		
башкиры	41 847	23 224	17 263	16885	16619
ингуши	19 914	16 893	15 120		

За 1989-2020 гг. численность казахов увеличилась в 1,99 раза, узбеков – в 1,86, уйгуров – в 1,5 раза, турок – в 2,3 раза. При этом узбеки и уйгуры стали третьими и четвертыми по численности после казахов и русских. Существенно увеличилась численность азербайджанцев, дунган, курдов, таджиков.

За этот же период произошло сокращение численности русских – в 1,8, украинцев и белорусов – в 3,5, а немцев – в 5,5 раз. Сократилась численность и других европейских этносов – поляков, молдаван и особенно греков.

Этническая картина Казахстана сегодня резко отличается от той, которая наблюдалась в 1989 году. Если в 1989 г. численность казахов и русских была почти равной, то сейчас казахов почти в три раза больше.

На сегодняшний день в РК имеется девять этнических диаспор, число которых превышает 100 тысяч человек. Казахи вернули себе демографическое преимущество, их количество увеличилось до 13029227 чел. На втором месте по численности находятся русские – 3478287, на третьем узбеки – 620324, на четвертом уйгуры – 278869 и на пятой позиции оказались украинцы – 256743 чел.

Среди других крупнейших диаспор Казахстана – татары, немцы, турки и азербайджанцы.

Увеличение численности казахов и других восточных этносов произошло за счет высокого естественного прироста и иммиграции. Численность европейских этносов сократилась, прежде всего, за счет миграционного оттока, а также из-за невысокого естественного прироста.

По-прежнему сохраняется территориальное размещение этносов РК, русскоязычное население концентрируется на востоке и севере страны. При этом более 70 % русских, украинцев, белорусов, немцев и поляков сосредоточены в пограничных с Алтаем территориях. Южные области населены преимущественно казахами и другими тюркоязычными этносами. Доля русского населения остается достаточно значительной

В 2020 году подавляющее большинство населения Южного Казахстана составляют казахи - 4 615 376, за ними расположились русские – 427 660, на третьем месте узбеки – 380 503 чел. В разрезе областей региона этническая структура представлена следующим образом.

Таблица 3

Численность населения областей Южного Казахстана по отдельным этносам в 2020 году (чел.) [13]

	Алматинская	Жамбылская	Кызылординская	Туркестанская	Итого
казахи	1486739	822867	774054	1531716	4615376
русские	269660	108536	14496	34968	427660
узбеки	5264	28721	1581	344937	380503
украинцы	3401	2483	239	785	6908
уйгуры	159110	2876	156	2355	164497
татары	12284	8718	1512	7817	30331
немцы	8502	4276	139	1275	14192
турки	37834	34665	1638	16638	90775
корейцы	14723	8459	7345	2057	32584
азербайджанцы	17750	12873	258	18707	49558
дунгане	1238	59732	4	2	60976
белорусы	492	356	69	100	1017
таджики	938	752	123	37640	39453
курды	15219	15595	10	6696	37520
чеченцы	5872	2218	791	966	9847
поляки	992	85	11	7	1095
башкиры	302	339	162	339	1142
другие	15404	16548	943	9032	41927

В настоящее время имеется серьезная дифференциация по соотношению этносов в составе населения областей Южного Казахстана. Больше всего казахов проживает в Туркестанской области, что и понятно, поскольку она является наиболее многочисленной. Их число составляет 1531716 чел. На втором месте по численности идут узбеки – 344937 чел. и на третьем оказались таджики - 37640 чел. и только четвертую позицию заняли русские – 34968 чел. На пятом месте расположились азербайджанцы – 18707 чел.

В Алматинской области по численности лидируют казахи – 1486739, на втором месте русские – 269660 и на третьем уйгуры – 159110 чел. Четвертая позиция принадлежит туркам (37834), пятая

азербайджанцам (17750), шестая курдам (15219) и седьмая корейцам (14723).

В Жамбылской области, как и по всему региону, казахи занимают первое место по численности – 822867, следом идут русские – 108536, далее дунгане - 59732. Пятое, шестое и седьмое места заняли турки (34665), узбеки (28721) и курды (15595).

Кызылординскую область отличает то, что казахи составляют свыше 96 % населения - 774054, численность русских всего – 14496 и замыкают тройку корейцы – 7345 чел. Четвертая строчка принадлежит туркам – 1638 и пятая татарам – 1512 чел. Остальные этносы в области представлены небольшими группами от десятка до несколько сотен человек.

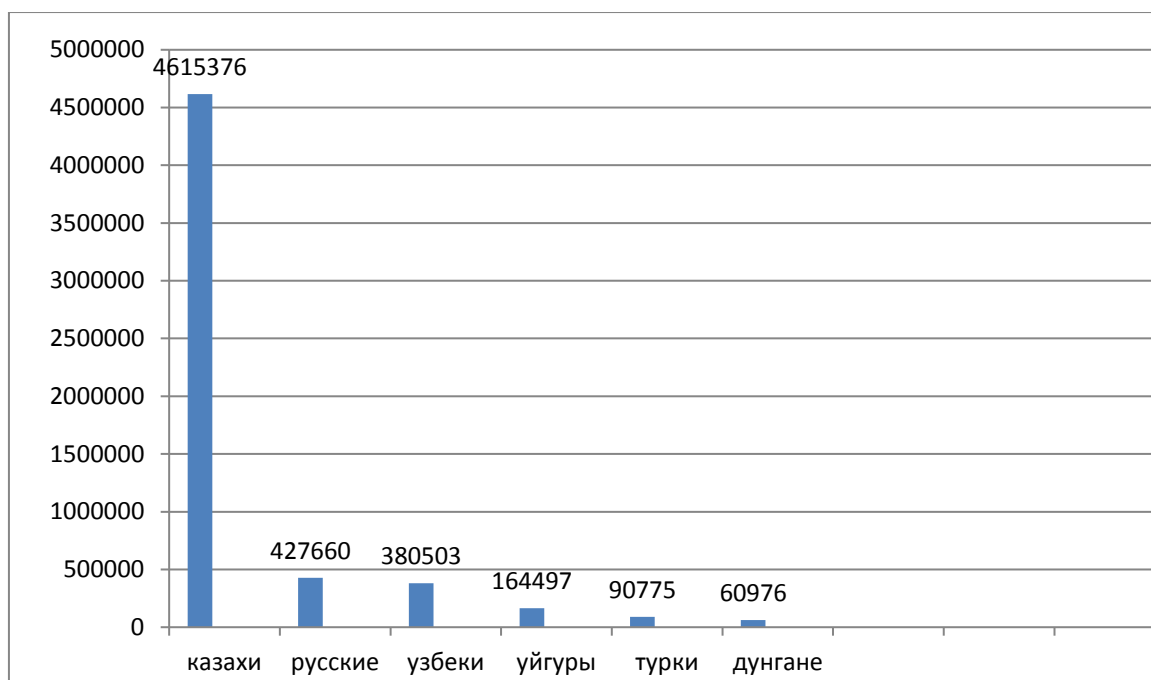


Рисунок 1 – Крупнейшие этносы Южного Казахстана на 2020 год (чел.) [14].

На 2020 год по Южному Казахстану этническая структура населения представлена 7 наиболее крупными этносами. Среди них: казахи – 4615376, русские – 427660, узбеки – 380503, уйгуры – 164497, турки – 90775, дунгане – 60976, азербайджанцы – 49558 чел.

Как видно из диаграммы казахи составляют абсолютное большинство населения Южного Казахстана, два других крупных этносов в регионе по численности практически сравнялись друг с другом, но значительно отстают

В целом этнический состав населения региона изменился по сравнению с 1991 годом, теперь ранее многочисленные русские и украинцы значительно сократили свое представительство, в особенности это касается украинцев. Но увеличили свою численность тюркские этносы – узбеки, уйгуры, турки, азербайджанцы и эта тенденция продолжает расти.

Заключение. Южный Казахстан, в который входят Алматинская, Жамбылская, Кызылординская и Туркестанская области, является самым крупным по численности регионом в Казахстане. Регион исторически развивался как многонациональный, но с преимущественным доминированием казахского населения и высокой представленностью русско-славянского компонента. Сегодня этническая структура Южного Казахстана не утратив полиэтничности, проходит через трансформацию, увеличивая при этом количество и удельный вес казахов и других тюркоязычных этносов. В разрезе областей существуют определенные различия в национальном составе. В Туркестанской области вторым по численности этносом являются узбеки, а русские переместились на четвертую позицию, пропустив вперед таджиков. В Алматинской, Жамбылской и Кызылординской областях также доминируют казахи, следом идут русские. При этом в

тройку лидеров в Алматинской области входят уйгуры, в Жамбылской – дунгане и в Кызылординской – корейцы.

В целом в регионе идет процесс роста численности казахов, узбеков, уйгуров, турок, азербайджанцев и сокращение русских, украинцев, немцев, поляков. Южный Казахстан все приобретает восточный, а точнее тюркский облик.

Литература

1. Асылбеков М.Х., Козина В.В. Демографические процессы современного Казахстана. Алматы: Атамура, 1995, 125 с.
2. Сарсембаева Г.А. Изменения в этнической и социальной структуре населения Казахстана в условиях суверенитета (1991–2009 гг.). Дис. к.и.н. Алматы, 2010.
3. Якушева Ю.В. Динамика межэтнических отношений в Республике Казахстан (1991–2010 гг.). Автореф. Дисс. к.и.н., М., 2015, 29 с.
4. Асылбеков М.Х., Козина В.В. Казахи (демографические тенденции 80–90-х годов). – Алматы: Өркениет, 2000. –102 с.
5. Жангуттин Б.О. Формирование славянского населения в Казахстане (численность, миграционный процесс в конце XIX–XX вв.). Автореф. дисс. ... д.и.н. Алматы, 2010, 52 с.
6. Оржанова У.К. Социально-культурное развитие курдской диаспоры в Казахстане (1937–2000 гг.). автореф. дисс. к.и.н., Алматы, 2006, 28 с.
7. Габдуллина А.Ж. Социально-культурное развитие турецкой диаспоры в Казахстане (1944–2000 гг.). Автореф. дисс. к.и.н., Алматы, 2004, 29 с.
8. Каумбаева А.С. Социально-культурное развитие узбекской диаспоры в Казахстане (1956–2004 гг.). Автореф. дисс. к.и.н., Алматы, 2007, 30 с.

9. Муратов А. С. Узбекская диаспора в Казахстане: особенности политического, социально-демографического и культурного развития (конец XIX-начало XXI века). Автореф. дис. к.и.н., Алматы, 2007, 31 с.

10. Аналитический отчет. Итоги Национальной переписи населения Республики Казахстан 2009 года. Под ред. Смаилова А.А./ Астана, 2011 - 65 с.

11. Сост. по Статистический сборник по отдельным показателям всесоюзных переписей населения 1989 г. Алма-Ата, 1991. — с. 7-70; Национальный состав населения РК. Том 1. Итоги переписи населения 1999 г. в РК. Алматы, 2000. — с. 6-8; Аналитический отчет. Итоги Национальной переписи населения Республики Казахстан 2009 года, С.13,15,19.

12. Сост. по Статистический сборник по отдельным показателям всесоюзных переписей населения 1989 г. Алма-Ата, 1991. — с. 7-70; Национальный состав населения РК. Том 1. Итоги переписи населения 1999 г. в РК. Алматы, 2000. — с. 6-

8; Аналитический отчет. Итоги Национальной переписи населения Республики Казахстан 2009 года, Динамические ряды. Отрасль демографическая статистика. Сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stat.gov.kz/official/industry/61/statistic/8>

13. Сост. по Демографическая статистика. Сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stat.gov.kz/official/industry/61/statistic/8>

14. Пост.по Демографическая статистика. Сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stat.gov.kz/official/industry/61/statistic/8>

MEDICAL SCIENCES

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ НАВИГАЦИИ ПО СРАВНЕНИЮ СО СТАНДАРТНОЙ МЕТОДИКОЙ

Мохаммад Али Алькатауне

Белорусский государственный медицинский университет, Аспирант

Беспальчук П.И.

Белорусский государственный медицинский университет, Доктор медицинских наук, Профессор

Лапуста А.А.

Доктор медицинских наук, Профессор

Жук Е.В.

Доктор медицинских наук, Профессор

COMPARATIVE ANALYSIS OF FUNCTIONAL OUTCOMES AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY WITH COMPUTER NAVIGATION USE VERSUS STANDARD TECHNIQUE

Alqatawneh Mohammad Ali,

Belarusian State Medical University in Minsk, PHD Researcher

Bespalchuk P.,

Belarusian State Medical University in Minsk, Professor, Candidate of Medical Sciences

Lapusta A.,

Professor, Candidate of Medical Sciences

Zhuk E.

Professor, Candidate of Medical Sciences

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-38-41](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-38-41)

АННОТАЦИЯ

В статье приведен сравнительный анализ функциональных результатов тотального эндопротезирования коленного сустава и его послеоперационной стабильности во фронтальной плоскости у 124 пациентов (22 мужчины и 102 женщины), страдающих гонартрозом, в возрасте от 51 до 83 лет (в среднем 69,8 года), оперированных с использованием стандартной методики (n=62) либо с использованием системы компьютерной навигации (n=62), наблюдавшихся в течение 12 мес. с момента хирургического вмешательства.

ABSTRACT

The article provides a comparative analysis of the functional results of total knee arthroplasty and knee post-operative stability in the frontal plane in 124 patients (22 men and 102 women) suffering from gonarthrosis, aged 51 to 83 years (average 69.8 years), operated on with using a standard technique (n = 62) or using a computer navigation system (n = 62), observed for 12 months from the moment of surgery.

Ключевые слова: коленный сустав, гонартроз, эндопротезирование, компьютерная навигация.

Keywords: knee joint, gonarthrosis, arthroplasty, computer navigation.

Introduction. Gonarthrosis is a chronic progressive degenerative-dystrophic disease of the knee joint, characterized by the destruction of articular cartilage, changes in the articular surfaces of the epiphyses of bones and periarticular soft tissues.

Total arthroplasty of the knee (TKA) is a reconstructive surgery to replace the pathologically altered articular surfaces of the articulating femur and tibia with artificial ones to eliminate pain, restore the support ability of the lower limb and mobility of the knee joint [3].

Computer navigation – significant step of last decades

The first image-free navigation system that was used in the operating room was described by Leitner et al. (1997). Image-free navigation systems have become the most common navigation technique.

Provides exact positioning of components through infrared sensing of patient anatomy.

A surgical precision tool that allows for intraoperative simulation and objective control over numerous anatomical and surgical parameters and references.

Its effectiveness as a precision instrument capable of encouraging improved alignment of the lower-limb axis has been extensively shown in the literature, but the true value of enhanced alignment and the influence of navigation on clinical outcomes and arthroplasty lifespan have yet to be established.

The study's goal was to evaluate the clinical outcomes of knee arthroplasty using navigation technology versus the "conventional" approach.

Material and methods. The findings of the evaluation and surgical treatment of 22 men and 102 women aged 51 to 83 (average 69.8) years who received primary TKA by one surgeon for severe gonarthrosis are included in this prospective randomized trial. Patients were randomly assigned to computer navigation (n = 62) or traditional endoprosthetics (n = 62).

From the time of surgery, the patients were monitored for a period of 12 months.

The gender ratio among the total number of patients was 1: 4.63. Patients over 65 years of age predominated, accounting for 112 (90.3%) of the totals. Men had an average age of 69.5 years, while women had an average age of 70.1 years.

The most common clinical indication of deformable arthrosis of the knee joint was discomfort in the knee joint, the intensity of which varied depending on the degree of preceding dynamic or static load. Pains often increased at the end of the day, with cooling and in damp conditions, and decreased with rest and warmth. The severity of the pain syndrome varied, but it was typically connected with the stage of the illness. We used the respective elements of the scoring methods mentioned above to measure the function of the knee joint to objectively quantify the intensity of pain (WOMAC scale; KSS scale).

In most cases, the discomfort was located in the most affected region of the knee joint. Furthermore, more than half of the patients reported discomfort in the popliteal fossa, which frequently worsened in the supine position with complete knee extension. The second most common symptom of degenerative-dystrophic knee joint diseases. There was a restriction in the amplitude of the movement, as well as stiffness and crunching throughout the motions. In most cases, the discomfort was localized to the most afflicted region of the knee joint. Furthermore, more than half of the patients reported discomfort in the popliteal fossa, which frequently worsened in the supine position with complete knee extension. The second most prevalent symptom of degenerative-dystrophic knee joint diseases. There was a restriction in movement amplitude, as well as stiffness and crunching throughout motions. The advancement of flexion-extensor contracture did not result in a reduction in pain intensity.

Patients complained of difficulty climbing and, especially, descending stairs, getting up from a chair, getting in and out of vehicles, putting on clothes and shoes, as well as a reduction in walking distance, lameness and the need for additional support, as a result of the development of pain syndrome, limitation of range of motion and impairment of the support ability of the limb. When walking, 83 patients (67 percent) need further assistance.

Flexion contracture (restricted extension) of the knee joint was discovered when checking the patient supine on a hard surface or standing from the side, from the afflicted joint. Its degree value was determined using an orthopedic goniometer.

Extension limitation (flexion contracture) to 10 degrees was found in 49 (39.5%) patients, 10 to 15 degrees in 17 (13.7%) patients, and more than 15 degrees in 9 (7.3%) patients.

Limitation of flexion (extension contracture) in the affected knee joint was found in 103 (83%) patients, of which 55 (44.4%) were less than 90 degrees.

The combination of flexion and extensor contracture was observed in 69 (55.6%) patients.

In the majority of patients with degenerative-dystrophic diseases of the knee joint, a satisfactorily pronounced strength of the leg extensors remained, its decrease was found in 50 (40.3%) patients. However, in some observations, due to the discoordination of the function of the flexors and extensors of the lower leg, the smoothness of movements decreased, and gait disturbances occurred. Average knee joint function scores were 66 points (from 53 to 82) on the WOMAC scale, 22.5 points (from 6 to 44) on the KSS Knee Score, 49 points (from 30 to 58) on the KSS Function Score.

The use of the navigation system made it possible in a number of cases to achieve more accurate resection of the femur and tibia (deviations from the anatomical axis in 6.5% of cases versus 19.4% in the control group) as well as to provide the necessary soft tissue tension to achieve the most accurate balance of the knee joint during the entire range of motion after arthroplasty (stress tests founded frontal plain knee instability of the operated knee in 3.2% cases in navigation group versus 8.1% cases in control group), however, no data on the reliable superiority of the functional results at the indicated follow-up time were found.

We analyzed the effectiveness of computer navigation and the prospects for the functional outcome of treatment in the period from 2019 to 2020. Patients with the causative agent of group diseases, primary and secondary gonarthrosis, as well as those characterized by the severity of functional signs (the severity of preoperative contracture, the severity of the limb, and the sum of points according to the integral assessment system of the knee joint).

Surgical procedures

TKA was performed using a standard median skin incision and medial parapatellar access. To improve the level of blood loss, a pneumatic tourniquet is used, applied to the enlarged third of the thigh, which weakens the control of hemostasis after the installation of the endoprosthesis before suturing the wound. The navigation system ("Brainlab") was used in the intraoperative powerful mode (without an example of 3D modeling based on computed tomography, although the modern system suggests such a possibility), when after the registration of bone landmarks, successive resections of the femur and tibia were performed with control of the performed filings. A mandatory measure in the process of performing bone resections is also the removal (if any) of bone and cartilage growths around the articular marks (exostoses) on the femur, tibia and patella. A system for detecting the results of resection of bone elements in accordance with preoperative planning based on radiographs (topograms of limb results) and anatomical landmarks available intraoperatively. to achieve the most accurate balance of the capsular-ligamentous apparatus of the knee joint in all muscles. Total endoprostheses containing cement were used without replacing the function of the posterior cruciate ligament. The patella in the observations presented was not prosthethized.

In the main group, the level of bone resection was performed under the control of computer navigation after registering the appointment of bone landmarks (femoral epicondyles, femoral heads, posterior edges of

the femoral condyles, joints and, if necessary, other anatomical elements). It is often impossible to determine the likelihood of performing additional release of soft tissues before performing bone filings, and therefore these procedures were performed by us sequentially as the joint section was identified.

In the control group, resection of the femur is performed first (distal resection 7-9 mm, valgus angle 3-7° using an intramedullary guide according to the preoperative distribution), the tibia - its transverse axis using an extramedullary guide, the level of resection, as a rule, 6-10 mm from the apex of the preserved articular surface). Soft tissue balances are present and assessed in both extension and flexion.

During a clinical examination of patients, complaints, anamnesis of the disease and life were clarified, the status of organs and systems was determined, and an orthopedic examination was performed.

When studying the patient's complaints, special attention was paid to clarifying the localization, nature, severity and dynamics of pain in the knee joint.

Separately, the ability to self-service (putting on clothes and shoes, using the toilet, getting in and out of vehicles) and movement (the duration of painless walking around the apartment and outside it, on a smooth and uneven surface, up stairs, the need for additional support and extraneous help).

The study of the orthopedic status began with a study of the patient's gait, the presence of lameness and the need for additional support (crutches or a cane), it was found out how the patient sits down and gets up from a chair, how he goes up and down the stairs.

A comprehensive assessment of the function of the knee joint affected by the degenerative-dystrophic process was performed before treatment and in the long-term follow-up period using the following scoring scales, characterized by high degrees of reliability, reliability, sensitivity to changes, specificity, and reproducibility:

- WOMAC scale (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) [2];
- KSS scale (Knee Society Score) (Insall J.N. et al, 1989; Liow R. et al, 2000) [4,6].

The WOMAC scale was proposed to study the effectiveness of non-steroidal anti-inflammatory drugs

(NSAIDs) used in the treatment of patients with deforming arthrosis (Bellamy N., 1988). Subsequently, its effectiveness and reproducibility were confirmed to evaluate the results of reconstructive surgical interventions on the knee joint. The WOMAC scoring scale consists of 24 questions divided into three sections: pain (5 questions), stiffness. (2 questions) and function (17 questions). The patient, answering questions, chooses the answers that best describe his condition in a five-point system: no (zero points), mild (1 point), moderate (2 points), pronounced (3 points), very strong (4 points). Therefore, an increase in the total number of points indicates a deterioration in the functional state of the knee joint.

The KSS scoring scale was developed in 1989 and then modified in 1993 by the American Society for Knee Surgery as an improved version of the HSS scale (Hospital for Special Surgery Cleve Score), which was widely used in North America in the 70-80s of the last century (Insall JN et al, 1989)

KSS consists of three sections. The first section (Knee Score) is based on the assessment of pain, range of motion and stability, the severity of flexion and extension contractures, as well as the axis of the limb.

The necessary information is collected during the history and examination of the patient. The second section (Knee Function Score) is based on data obtained by clarifying the patient's complaints: walking on a flat surface, climbing and descending stairs, the need for additional support. The third section, based on the clinical categories of the patient, allows you to assess whether motor activity is limited by damage to other joints or other comorbidities. As knee function deteriorates, the total score decreases.

Using the above scales, the function of the knee joint was assessed in the preoperative period, three, six and twelve months after the operation.

The generally accepted system for evaluating the result (excellent, good, satisfactory and unsatisfactory) corresponded to a certain number of evaluation points on the scales used.

Correspondence of the scoring of the function of the knee joint with the result of the treatment of the patient (Table 1)

Table 2.

Result	Scales, points	
	WOMAC	KSS
Excellent	0-14	100-85
Good	15-28	84-70
Satisfactory	29-38	69-60
Unsatisfactory	More than 38	Less than 60

Excellent result: pain is absent both at rest and during exercise, the limb is fully supportable, there is no lameness, the axis of the limb is correct, the joint is stable, the range of motion in the joint is full.

Good result: no pain at rest, discomfort may occur after a long walk, no lameness, the axis of the limb is correct, the joint is stable, and the range of motion in the joint is 180-70 degrees.

Satisfactory result: periodic pain at rest and moderate when walking for short distances, range of motion

in the joint is less than 10, but more than 70 degrees (extension up to 180-170 degrees, flexion up to 100-80 degrees), the limb is supportable, violation of the axis of the limb in the frontal plane is no more than 5 degrees.

Unsatisfactory result: constant pain in the knee joint at rest, increasing with minimal load, the need for additional support when walking, especially when going up and down stairs 1, frontal deformity more than 5

degrees, flexion contracture more than 10 degrees, range of motion less than 70 degrees.

Results and discussion. After 12 months of follow-up, patients were evaluated using the Knee Society

Score (KSS), the Functional Knee Society Score (FKSS), and the Womac scale.

Table 2.

The results of assessing the function of the knee joints using various scales and methods before surgery and 12 months after surgery

Test		Main group, n=62	Control group, n=62
KSS	Before surgery	23±10.2	22.3±5.7
	After surgery	85.7±8.6	84.3±10.1
FKSS	Before surgery	41.8±11.4	56.1±5.5
	After surgery	91.3±7	89.3±7.4
Womac	Before surgery	66.7±7.2	65.2±5.5
	After surgery	11.7±3.9	13.6±5

As a result of the evaluation of the obtained data, we were unable to identify a significant difference between the studied groups of patients in the functional state of the knee joints after surgery ($p>0.05$).

In our series, navigation-assisted surgery using the ligament reference approach not only decreased post-operative alignment outliers but also resulted in superior clinical and functional post-operative outcomes. The development of navigation systems should be oriented towards less invasive TKA, resulting in better patient recovery, as well as cost reductions and system simplification to allow greater dissemination of this important equipment [9].

At midterm follow-up, computer-assisted surgery (CAS) did not result in substantially higher functional outcome or patient-reported quality of life [7].

The therapeutic significance of this research is that it adds to the data that controlled flexion gap increase is an important component in improving flexion and patient-reported outcome (PRO) following a posterior cruciate ligament (PCL) sacrifice deep-dish TKA [5].

There were no differences in long-term survival, implantation accuracy, clinical outcome, or scoring results 12 years after surgery [2].

The computer-assisted total knee arthroplasty (CATKA) procedure has a low complication rate and can improve patient outcomes (TKA). (CATKA), particularly the image-based method, may minimize in-hospital problems and transfusions without substantially increasing hospital expenditures or duration of stay. Large prospective trials with extensive follow-up are needed to confirm the potential advantages of (CATKA) [8].

Conclusion. According to the literature, computer navigation leads to better treatment results and greater patient satisfaction with surgical intervention; however, in our observation of sensitivity, no difference in the assessment of the KSS, FKSS, and Womac scales between the main and control indicators was revealed, which can be attributed to a short postoperative follow-up period.

References

1. Bellamy, N. Validation study of WOMAC: a health status instrument to measure clinically important

patient-relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee / N. Bellamy [et al] // *J. Rheumatol.* - 1988. -Vol. 15, N 12. -P. 183-184

2. Cip J., Twelve-Year Follow-Up of Navigated Computer-Assisted Versus Conventional Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Comparative Trial/Johannes Cip, Florian Obwegeser, Thomas Benesch, Christian Bach, Paul Ruckenstein, Arno Martin// *J Arthroplasty.* -2018.- 33(5):1404-1411.

3. Gerasimenko, M. A., Pathology of the knee joint in children and patients young age/ M. A. Gerasimenko, A. V.Beleckij. – Minsk: Tekhnalogiya, 2015. – P. 215.

4. Insall JN, Rationale of the Knee Society clinical rating system/ Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN//*Clin Orthop Relat Res.* 1989;(248):13–14.

5. Ismailidis P., Clinical outcome of increased flexion gap after total knee arthroplasty. Can controlled gap imbalance improve knee flexion?/ P. Ismailidis, M. S. Kuster, B. Jost, K. Giesinger// *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery, Arthroscopy (ESSKA) 2016.* DOI 10.1007/s00167-016-4009-1

6. Liow RY, The reliability of the American Knee Society Score/ Liow RY, Walker K, Wajid MA, Bedi G, Lennox CM//*Acta Orthop Scand.* 2000;71:603–8.

7. Lutzner J., No difference between computer-assisted and conventional total knee arthroplasty: five-year results of a prospective randomised study/ Jorg Lutzner, Julian Dexel, Stephan Kirschner// *Knee Surg Sports Traumatology Arthroscopy (2013) 21:2241–2247*

8. Tabatabaee R.M., Computer-Assisted Total Knee Arthroplasty: Is There a Difference Between Image-Based and Imageless Techniques?/Reza M Tabatabaee, Mohammad R Rasouli, Mitchell G Maltenfort, Robert Fuino, Camilo Restrepo, Ali Oliashirazi// *J Arthroplasty.* - 2018 Apr;33(4):1076-1081.

9. Todesca A., Conventional versus computer-navigated TKA: a prospective randomized study/ Alessandro Todesca Luca Garro Massimo Penna Jacques Bejui-Hugues// *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc (2017) 25:1778–1783*

ULTRASTRUCTURAL PECULIARITIES OF PERINEURIAL CELLS OF CAPSULAR ELEMENTS OF DORSAL ROOT GANGLIA. ANIMAL MODEL OF STUDY

Aliyarbayova A.,

Azerbaijan Medical University, Baku

Senior teacher of department Cytology, Embryology and Histology

Doctor of philosophy (PhD) in Medicine,

Mehraliyeva G.,

Azerbaijan Medical University, Baku

Senior teacher of department Cytology, Embryology and Histology

Doctor of philosophy (PhD) in Biology,

Sadiqova G.,

Azerbaijan Medical University, Baku

Senior teacher of department Cytology, Embryology and Histology

Doctor of philosophy (PhD) in Medicine,

Nacajova T.,

Azerbaijan Medical University, Baku

Senior teacher of department Cytology, Embryology and Histology

Mansimov A.

Azerbaijan Medical University, Baku

Senior teacher of department Cytology, Embryology and Histology

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-42-45](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-42-45)

ABSTRACT

The ultrastructural morphology of perineurial cells had been examined in the capsular elements of dorsal root ganglia of rats. The material prepared for investigation taken from the proximal part of the spinal nerve at different levels of spinal cord. The object were dorsal root sensory ganglia of white rats. Investigation ultrastructural properties of perineurium is important because its maintains physical barrier as well as stable homeostatic condition in the peripheral nerve, also in dorsal root ganglia. The main composition of blood- nerve barrier formed by perineurial barrier, that protected nerve fibers (axons) from toxic substances. Under light and electron microscopy studies revealed the main cellular component of perineurium is perineurial cells and investigated its detailed ultrastructural peculiarities. We found that perineurial cells modulate their cytoplasmic structure to perform their barrier function. Morphological observations identified that perineurial cells contained a lot of number pinocytotic vesicles especially in face to face side of it and that shown participation of it in mediate active transcytotic transport.

Keywords: dorsal root ganglia, capsule, perineurial cells, ultrastructure, transmission electron microscopy.

Introductions. Spinal nerve roots (ventral and dorsal) emanated from spinal horns in spinal cord; by joining of roots formed peripheral nerves, comprising sensory, motor, autonomic nerve fibers and its covered by connective tissue layer that extension from the meningeal layer (dura mater, arachnoid, pia mater). On the way of dorsal roots situated accumulation of pseudounipolar neuronal cell bodies known as dorsal root ganglia. Axodendritic extension of these neurons covering with Schwann glial cells called nerve fibers, which divided into myelinated and unmyelinated [1, 2]. Dorsal root ganglia surrounded by capsule. Capsule composed of an outer collagenous epineurium and inner perineurium. Perineurium consisting of multiple concentric layers of specialized epithelioid myofibroblasts that surround the innermost endoneurium, which consists of myelinated and unmyelinated axons embedded in a looser meshwork of collagen fibers [3, 4]. Endoneurial homeostasis is achieved by tight junction-forming endoneurial microvessels that control ion, solute, water, nutrient, macromolecule and leukocyte influx and efflux between the bloodstream and endoneurium, and the innermost layers of the perineurium that control interstitial fluid component flux between the freely permeable epineurium and endoneurium [5, 6].

Aim. The aim of this study was to investigate the morphological ultrastructural properties of perineurial

cells composing the inner layer capsule surrounding the dorsal root ganglia and relation its structure with its function.

Materials and methods. In this study, object of research was used dorsal root ganglia from 20 adult male rats with a weight of 180 - 200 grams. The animals were secured in a standard laboratory in pathogen-free condition. All procedures complied with the Principles of Laboratory and Animal Care established by the Azerbaijan Medical University.

The animals were deeply anaesthetized with ketamine (Nembutal) and divided into 2 groups; from first groups animals the tissue blocks prepared by immersion method (without washing the vessels); the vessels of second groups animals were washed 1 minute at a pressure of 80 mm Hg with Hank's solution by catheter administered to the initial part of aortic arch; and perfused transcardially with a solution containing 2% formaldehyde, 2% glutaraldehyde and 0.1% picric acid prepared in phosphate buffer (pH 7.4). The perfusion lasted 25 minutes at a pressure of 80 mm Hg. After in both groups animals a spinal canal was opened and dorsal root ganglions were removed from the soft tissue, then postfixed in 1% osmium acid solution during 2 hours in phosphate buffer. Afterwards specimens were washed in distilled water, dehydrated in alcohol, embedded in Spurr, Epon - Araldit medium and prepared

blocks according to general methods accepted in electron microscopy [7]. Obtained from blocks on ultratomes Leica EM UC7 semithin sections (thickness 1-2 μ m) were stained with methylene blue, azure II and basic fuchsin or with toluidine blue; after examination with Latimet (Leitz) microscope necessary parts of images were taken on Pixera (USA) digital camera.

In addition, gained silver and gold ultrathin sections from same blocks were stained with 2% uranyl acetate solution, then in 0.6% lead citrate made in NaOH 0.1N solution; each section was carefully examined under the 80-120 kV in Transmission Electron Microscope JEM-1400 (Jeol, Japan), photographed at different magnification and received the electron micrographs. This procedure continued until the block had been used.

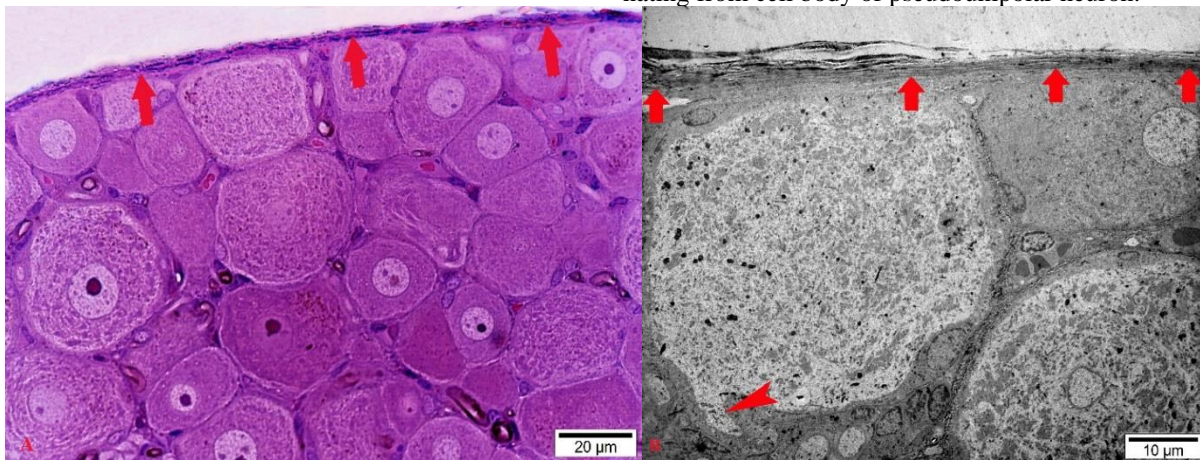


Figure 1. Microscopic (A) and ultrastructure (B) of capsule and nerve elements of the spinal sensory ganglion, that made by the immersion method. Explanation given in text. Semithin section (A), electronogramma (B). Stain: A - methylen blue, azur II and basic fuscine; B – uranyl acetat and lead citrate. Magnification: A 20 μ m, B 10 μ m.

In both light (fig. 1a) and under a small magnification on electron microscopes (fig. 1 b), it is difficult to determine the compatibility, composition or differences of the structural elements containing in the capsule (shown with red arrow on both slide), due to preparation of histological slide by immersion method.

The capsule of DRG composed of two layer: outer and inner. Outer layer known as epineurium, epineuria or epineurial layer that consists of mostly collagen fibers; inner layer composed of mesenchymal originating perineurial cells (form perineurium) [1]. We revealed

Results and discussions. The connective tissue layer (dura matter, arachnoidea, pia matter) surrounding the spinl cord extended to the periphery (peripheral spinal nerve), covered DRG and collectively called the capsule of the DRG. On the figure 1 demonstrated a part of DRG with its capsule under light (A) and electron microscope (B). As can be seen from the slide, that made by the immersion method, clearly visible accumulation of neurons in different size (small, medium, large) and different staining properties (lightly and densely); also seen surrounding the neurons a capsule of ganglion composing of densely stained, flattened structures, collagen fibers, which are sharply interlocking. Onhistological slide between neurons visible myelinated and unmyelinated nerve fibers, lumen of blood vessels with blood formed elements. On ultrastructural slide with arrowhead shown axonal hillock that emanating from cell body of pseudounipolar neuron.

on intravenous perfusion fixation preparations (fig.2), the outer layer – epineurium consisting of dense collagen fibers (mostly type I collagen), blood vessels (shown in both slide). In addition, in fig. 2b inside epineurium clearly visible lymph vessels and thin walled veins, individual fat cells and some elements of loose connective tissue. The inner layer of capsule appears under a light microscope as a thin strip of dark color (shown by the arrows 2 a, 2 b) because it is composed of extremely dense cells by name perineurial cells.

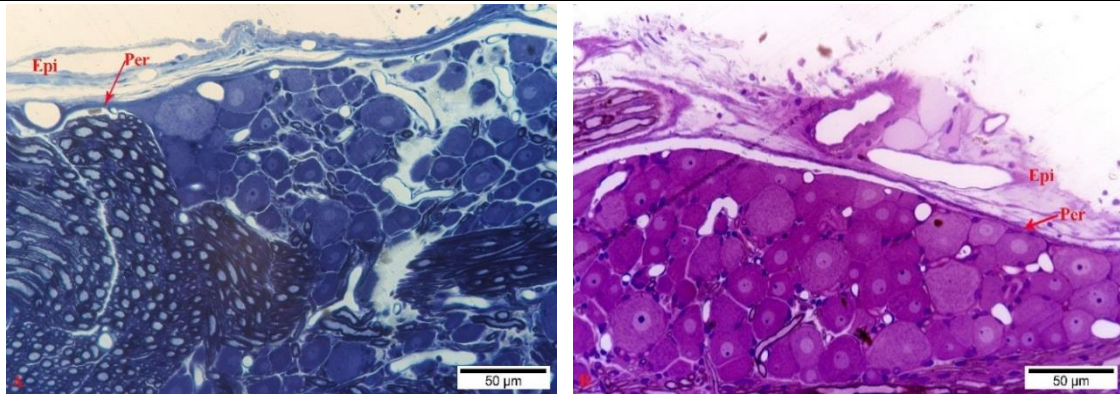


Figure 2. Semithin section obtained by intravascular perfusion of dorsal root ganglia of rat. The explanation given in text. Stain: A - methylene blue; B - azure II and basic fuchsin. Scale bar 50µm in both slide.

Abbreviation: Epi-epineurium, Per-perineurium

The perineurium plays an important role in maintaining the integrity, stability of the internal peripheral nerve environment by creating a physical barrier, that's why the morphological investigation of perineurium (its cellular component - perineurial cell) is necessary.

Ultrastructural examination of the perineurium shows that it is composed of flattened cells, by name

perineurial cells, arranged in number 5-8 layers surrounded on both sides by a basal lamina (fig. 3a, b, c, d). It should be noted that the thickness of these cells reaches 950 nm only in the nuclear and paranuclear regions (fig 3a), but does not exceed 250 nm in the remaining thinnest peripheral parts of it (fig 3b, d).

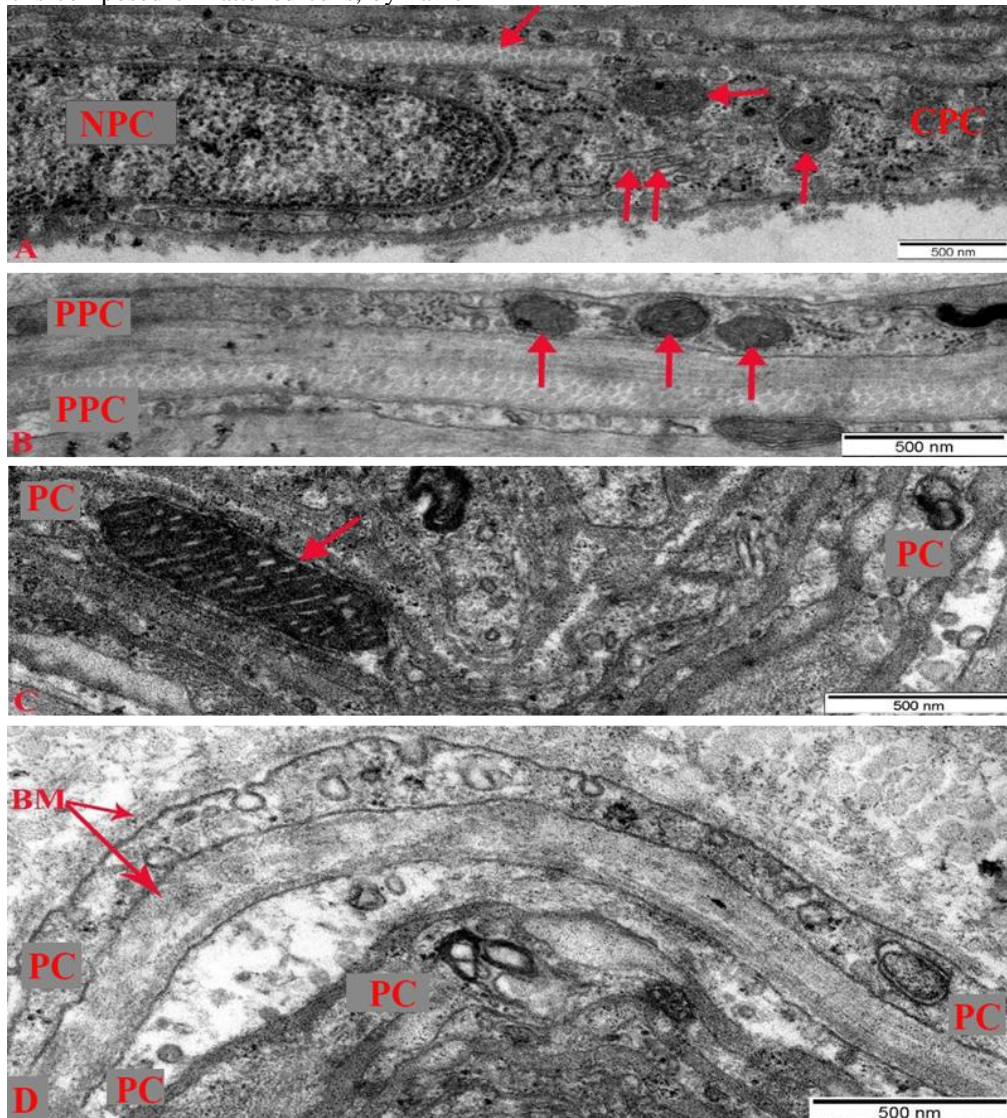


Fig 2. Ultrastructure of perineurial cells composing capsule of sensory spinal dorsal root ganglion. Content of central nucleus located region (A), paranuclear peripheral region (B, C, D). The explanation given in text. Stain: uranyl acetate and lead citrate. Magnification: 500 nm in all electronograms. Abbreviation: PC - perineurial cell; NPC - nucleus of perineurial cell; CPC - cytoplasm of perineurial cell; BM - basal membrane.

This indicates that the perineurial cells belong to an extremely flattened cell type. In the paranuclear parts of perineurial cells are revealed mitochondria (shown by a single axis in fig. 3a), cisterns of granular endoplasmic reticulum and Golgi network (shown by a double arrow in fig. 3a), lysosomes, free ribosomes (fig. 3a). In some peripheral regions of perineurial cells observed relative thickness of the cytoplasm because of in these parts situated mitochondria with some special cristae (marked with a single axis in fig. 3c). The branching thin cytoplasmic processes of this cells also coated by an external basal lamina (fig. 3b, 3d). The most characteristic peculiarities of the peripheral parts of these cells is the presence many number vesicles in contact with their luminal and abluminal surfaces (fig. 3d). That indicated participation of perineurial cells in active transcytotic transport. Occasionally, in addition to fused caveolas with plasma membrane, in the cytoplasm of the peripheral parts of perineurial cells are detected free caveolae, clathrin-coated pinocytotic bubbles, section of cisterns of granular endoplasmic reticulum, and free ribosomes. One of the most noticeable features of perineurial cells belonging capsule of the DRG is that they are possess many processes, except only for the inner layer facing to the endoneurial area.

Conclusion. These experience about ultrastructural properties of perineurial cells, studying in animal model, increase our knowledge and understanding about it function in maintaining the integrity of the internal peripheral nerve environment by creating a physical barrier. That barrier under different pathological and physiologic condition, limits the entry of biologically active substances, infectious agents, toxins, some ions and blood-borne cells into the nerve bundles. Also helping to recommend a specific therapeutic application for chronic peripheral neuropathies and neuropathic pain.

This work is implemented basing on financial support of the Science Development Foundation under the President of the Republic of Azerbaijan. Grant № EIF-2011-1(3)-82/44/3-M-6.

References

1. Eroboğhene E.Ubogu. Biology of the human blood-nerve barrier in health and disease. Experimental Neurology Volume 328, June 2020, 113272
2. Gysler SM, Drapkin R. Tumor innervation: peripheral nerves take control of the tumor microenvironment / J Clin Invest. 2021 Jun 1;131(11):e147276. doi: 10.1172/JCI147276.
3. N.J Spencer, M.A. Kyooh, L.Travis, K.N. Dodds Sensory nerve endings arising from single spinal afferent neurons that innervate both circular muscle and myenteric ganglia in mouse colon: colon-brain axis / Cell Tissue Res, 2020 Jul;381(1):25-34. doi: 10.1007/s00441-020-03192-y
4. Morris AD, Lewis GM, Kucenas S. Perineurial Glial Plasticity and the Role of TGF- β in the Development of the Blood-Nerve Barrier / J Neurosci. 2017 May 3;37(18):4790-4807. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2875-16.2017.
5. A.D. Morris, A. Erisir, S.J. Criswell, S. Kucenas Transmission Electron Microscopy of Zebrafish Spinal Motor Nerve Roots / Dev Dyn. 2017 Nov; 246(11): 956–962. doi: 10.1002/dvdy.24529
6. Kucenas S. Perineurial glia / Cold Spring Harb Perspect Biol. 2015 Mar 27;7(6):a020511. doi: 10.1101/cshperspect.a020511.
7. Electron Microscopy. Methods and Protocols. Edited by John Kuo. // USA, Totowa, New Jersey: Humana Press Inc., 2007, 608 p.

PHARMACEUTICAL SCIENCES

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ АССОРТИМЕНТА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ХИМИОТЕРАПИИ ТУБЕРКУЛЕЗА ПО МЕТОДИКЕ «DOTS» В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Белогорцев Д.А.

аспирант кафедры фармации

Кубанского государственного медицинского университета, Россия

Бат Н.М.

профессор кафедры фармации

Кубанского государственного медицинского университета, Россия

AN INTEGRATED APPROACH TO THE FORMATION OF AN ASSORTMENT OF DRUGS FOR CHEMOTHERAPY OF TUBERCULOSIS USING THE "DOTS" METHOD IN THE KRASNODAR REGION

Belogortsev D.,

postgraduate student of the Department of Pharmacy

Kuban State Medical University, Russia

Bat N.

Professor of the Department of Pharmacy

Kuban State Medical University, Russia

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-46-53](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-46-53)

АННОТАЦИЯ

В работе изложены результаты комплексного исследования фармацевтического рынка Краснодарского края по установлению основных тенденций формирования ассортимента противотуберкулезных лекарственных препаратов, используемых для курсов химиотерапии больных туберкулезом по методике «DOTS». При этом изучена структура каждой группы исследуемой номенклатуры лекарственных препаратов, где в качестве основных характеристик были выбраны: международные непатентованные наименования, торговые наименования, страны-производители, фирмы-производители, формы выпуска и закупочные цены.

ABSTRACT

The paper presents the results of a comprehensive study of the pharmaceutical market of the Krasnodar Territory to establish the main trends in the formation of an assortment of anti-tuberculosis drugs used for chemotherapy courses for tuberculosis patients according to the "DOTS" method. At the same time, the structure of each group of the studied nomenclature of medicines was studied, where the following were selected as the main characteristics: international nonproprietary names, trade names, manufacturing countries, manufacturing firms, forms of release and purchase prices.

Ключевые слова: туберкулез, противотуберкулезные лекарственные препараты, методика DOTS, противотуберкулезные диспансеры, аптеки.

Keywords: tuberculosis, anti-tuberculosis drugs, DOTS methodology, anti-tuberculosis dispensaries, pharmacies.

Введение.

По заключению экспертов Всемирной организации здравоохранения, режим химиотерапии больных туберкулезом признается эффективным, если обеспечивает уничтожение туберкулезной палочки у 85 % больных, выделяющих микобактерии туберкулеза. С этой целью, Всемирной организацией здравоохранения совместно с Международным союзом по борьбе с туберкулезом предложена методика Directly Observed Treatment Short (DOTS) - короткого курса лечения туберкулеза под строгим наблюдением [6,8].

Основным подходом для лечения туберкулеза по методике DOTS, указанным в том числе и в российских национальных рекомендациях, является комбинирование противотуберкулезных лекарственных препаратов (ПТЛП) в течение всего курса

лечения, прием каждой дозы лекарственного препарата (ЛП) осуществляется регулярно под наблюдением медицинских работников. [4,5].

При назначении ПТЛП учитывается наличие у больного лекарственной устойчивости – резистентности микроорганизмов. По рекомендациям Минздрава России используются несколько режимов лечения туберкулеза, включающих схемы, стандарты и режим лечения по методике DOTS. Комбинации ПТЛП, дозировка и кратность их приема, сроки лечения определяются в зависимости от формы туберкулеза [2,3,7].

Качество лечения больных туберкулезом зависит от рационального подбора необходимых ЛП и постоянная доступность для стационарных и амбулаторных больных, что и является актуальным для

фармацевтических организаций [1]. Учитывая изложенное, целью исследования являлось установление основных тенденций регионального фармацевтического рынка по формированию ассортимента ЛП, используемых для краткосрочных курсов химиотерапии больных туберкулезом.

Материалы и методы.

Использованы данные статистической отчетности Федерального Центра мониторинга противодействия распространению туберкулеза в Российской Федерации, ГБУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» Министерства здравоохранения Краснодарского края. В процессе исследования использованы методы ассортиментного, статистического, ситуационного, группировочного, сравнительного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Для установления необходимой направленности по формированию ассортимента ЛП, используемых для краткосрочных курсов химиотерапии больных туберкулезом, нами проведены исследования в 8 противотуберкулезных диспансерах Краснодарского края, при которых организованы аптечные организации, обеспечивающие ПТЛП все диспансеры и 19 их филиалов. Объектами исследования являлись листки назначений в 543 историях болезней стационарных больных и в 376 амбулаторных картах больных различными формами туберкулеза, 238 товарных накладных на поставку ПТЛП в аптечные организации противотуберкулезных диспансеров за четыре года – 2018, 2019, 2020, 2021 годы.

При анализе использованных режимов химиотерапии туберкулеза в противотуберкулезных диспансерах Краснодарского края, установлено, что при использовании в химиотерапии по методике DOTS, больным назначались ПТЛП, в основу которых положены клиническая эффективность и токсичность (переносимость). Назначенные ПТЛП представлены отдельными и комбинированными ЛП: основного – первого ряда: изониазид, рифампицин, пиразинамид, этамбутол, стрептомицин и резервного – второго ряда: протионамид, капреомицин и циклосерин.

Проведенные исследования показали, что лечение больных туберкулезом в Краснодарском крае проводится в медицинских организациях – противотуберкулезных диспансерах: стационарах (круг-

лосуточного или дневного пребывания), амбулаториях (поликлиниках) и санаториях. Противотуберкулезная терапия осуществляется с использованием ПТЛП. В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.10.2019 №2406-р «Об утверждении перечня жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов для медицинского применения на 2020 год» (с дополнениями и изменениями), в Краснодарском крае в перечень ЛП отпускаемых для стационарных и амбулаторных больных по рецептам врачей бесплатно, используются следующие ПТЛП анатомо-терапевтическо-химической классификации (АТХ), где J – противомикробные препараты системного действия, J04 – препараты, активные в отношении микобактерий, J04A – противотуберкулезные препараты: J04AA – аминосалициловая кислота и ее производные (аминосалициловая кислота – гранулы, лиофилизат, раствор, таблетки); J04AB – антибиотики (капреомицин – порошок; рифабутин – капсулы; рифампицин – капсулы, лиофилизат, таблетки; циклосерин – капсулы); J04AC – гидразиды (изониазид – раствор, таблетки); J04AD – производные тиокарбамида (протионамид – таблетки); J04AK – другие противотуберкулезные препараты (бедаквилин – таблетки; пиразинамид – таблетки; теризидон – таблетки; этамбутол – таблетки); J04AM – комбинированные противотуберкулезные препараты в таблетках (изониазид + ломефлоксацин + пиразинамид + этамбутол + пиридоксин; изониазид + пиразинамид; изониазид + пиразинамид + рифампицин; изониазид + пиразинамид + рифампицин + этамбутол; изониазид + пиразинамид + рифампицин + этамбутол + пиридоксин; изониазид + рифампицин; изониазид + этамбутол; ломефлоксацин + пиразинамид + протионамид + этамбутол + пиридоксин) предназначенные для химиотерапии больных туберкулезом.

Нами проведен анализ основного (первого) ряда и резервного (второго) ряда ПТЛП, использованных в режимах химиотерапии в Краснодарском крае по методике DOTS, по производителям, формам выпуска (таблетки и капсулы) и по средним ценам поставок в противотуберкулезные диспансеры (табл. 1 и 2). Характеристика ПТЛП (таблетки и капсулы) основного (первого) ряда, применяемые для химиотерапии в Краснодарском крае по методике DOTS приведена табл. 1.

Таблица 1.

Характеристика противотуберкулезных лекарственных препаратов (таблетированных и капсулированных) основного (первого) ряда применяемые для химиотерапии в Краснодарском крае по методике DOTS.

Наименование лекарственного препарата		
форма выпуска, дозировка, ед. изм., кол-во в упаковке	производитель, страна	цена (руб.)
Изониазид		
таб. 300мг, №100	ПАО «Биосинтез», Россия	62,62
	ОАО «Мосхимфармпрепараты им. Н.А. Семашко», Россия	51,86
	АО «Фармасинтез», Россия	58,32
	ОАО «Татхимфармпрепараты», Россия	64,40
	АО «Усолье-Сибирский химфармзавод», Россия	61,00
таб. 300мг, 1000.	ООО «Розлекс фарм», Россия	435,14
таб. 100мг, №100	АО «Фармасинтез», Россия	22,50
таб. 150мг, №100		33,75
таб. 200мг, №100		45,00
Пиразинамид		
таб. 250мг, №100	ООО «Розлекс Фарм», Россия	98,30
	ООО «ФармКонцепт», Россия	117,42
таб. 250мг, №500	ООО «ФармКонцепт», Россия	587,10
таб. 500мг, №100	ООО «Розлекс Фарм», Россия	127,79
	АО «Валента Фарм», Россия	103,56
	ООО «Озон», Россия	172,80
	ООО «Макиз-Фарма», Россия	94,51
	ООО «ФармКонцепт», Россия	234,84
таб. 500мг, №500	ООО «ФармКонцепт», Россия	1174,20
таб. п.о. 500мг, №100	«Линкольн Фармасьютикалз Лтд», Индия	150,22
Рифампицин		
капс. 150мг, №20	АО «Фармасинтез», Россия	41,04
	АО «Валента Фарм», Россия	25,95
капс. 150мг, №150	РУП «Белмедпрепараты», Республика Беларусь	1295,00
капс. 150мг, №100		151,68
капс. 300мг, №20	АО «Фармасинтез», Россия	65,88
Этамбутол		
таб. 200мг, №100	«Шрея Лайф Саенсиз Пвт.Лтд», Индия	125,00
таб. 400мг, №100	«Шрея Лайф Саенсиз Пвт.Лтд», Индия	153,91
	АО «Фармасинтез», Россия	172,80
	ООО «ФармКонцепт», Россия	280,80
таб, 600мг, №100	«Шрея Лайф Саенсиз Пвт.Лтд», Индия	240,00
	ООО «ФармКонцепт», Россия	422,00
таб, 800мг, №100	«Шрея Лайф Саенсиз Пвт.Лтд», Индия	270,00
	ООО «ФармКонцепт», Россия	563,00
таб, 1000мг, №100	«Шрея Лайф Саенсиз Пвт.Лтд», Индия	350,00
	ООО «ФармКонцепт», Россия	704,00

Характеристика таблетированных и капсулированных форм ПТЛП основного (первого) ряда, применяемые в режимах химиотерапии на территории Краснодарского края по методике DOTS приведена в табл. 2.

Таблица 2.

Характеристика противотуберкулезных лекарственных препаратов (таблетированных и капсулированных) резервного (второго) ряда, применяемые в режимах химиотерапии на территории Краснодарского края по методике DOTS.

Наименование лекарственного препарата		
форма выпуска, дозировка, ед. изм., кол-во в упаковке	производитель, страна	цена (руб.)
Протионамид		
таб. п.п.о, 250мг, №50	ООО «ФармКонцепт», Россия	240,26
	ООО «Озон», Россия	294,45
	«Симпекс Фарма Пвт. Лтд.», Индия	180,69
	АО «Фармасинтез», Россия	282,31
таб. п.о, 250мг, №50	«Линкольн Фармасьютикалз Лтд», Индия	156,99
	«Промед Экспортс Пвт.Лтд», Индия	128,18
таб. п.п.о, 250мг, №100	ООО «ФармКонцепт», Россия	480,52
	АО «Фармасинтез», Россия	564,00
	АО «Валента Фарм», Россия	346,90
	«Линкольн Фармасьютикалз Лтд», Индия	285,97
таб. п.о, 250мг, №100	«Люпин Лтд.», Индия	450,00
таб. п.п.о, 250мг, №500	АО «Фармасинтез», Россия	2685,00
таб. п.о. 250мг, №500	«Люпин Лтд.», Индия	2150,00
таб. п.о. 250мг, №1000	«Люпин Лтд», Индия	4100,00
Циклосерин		
капс. 250мг, №100	АО «Валента Фарм», Россия	4448,63
	«М.Дж. Биофарм Пвт.Лтд», Индия	4407,87
	«Лок-Бета Фармасьютикалс (I) Пвт.Лтд», Индия	4320,00
	ЗАО «Биоком», Россия	4469,07
	ООО «Розлекс Фарм», Россия	4730,51
	ООО «ФармКонцепт», Россия	3575,00
капс. 125мг, №100	АО «Усолье-Сибирский химфармзавод», Россия	3357,00
	ООО «Озон», Россия	1808,28
	ООО «ФармКонцепт», Россия	1780,00
капс. 500мг, №100	АО «Усолье-Сибирский химфармзавод», Россия	1678,00
	ООО «Озон», Россия	7000,00
	ООО «ФармКонцепт», Россия	7120,00

Затем, нами был проведен анализ ПТЛП основного (первого) и резервного (второго) ряда, представленных в инъекционных формах выпуска, по производителям и формам выпуска, и средним це-

нам поставок, используемых в режимах химиотерапии по методике DOTS, применяемых во фтизиатрических медицинских организациях Краснодарского края (табл. 3 и 4)

Таблица 3.

Характеристика инъекционных противотуберкулезных лекарственных препаратов основного (первого) ряда, применяемые в режимах химиотерапии на территории Краснодарского края по методике DOTS.

Наименование лекарственного препарата		
форма выпуска, дозировка, ед. изм., кол-во в упаковке	производитель, страна	цена (руб.)
Изониазид		
р-р для инъекций, 100мг/мл, 5мл, ампулы №10	ПАО «Биосинтез», Россия	33,23
	ОАО «Дальхимфарм», Россия	33,50
	ОАО «Мосхимфармпрепараты им. Н.А. Семашко», Россия	27,76
Рифампицин		
лиофилизат для инфузий, 150 мг, флаконы №10	РУП «Белмедпрепараты», Республика Беларусь	538,00
	«Сандживани Парантерал Лимитед», Индия	530,50
	ПАО «Красфарма», Россия	557,04
лиофилизат для инфузий, 300 мг, флаконы №10	«Сандживани Парантерал Лимитед», Индия	1548,50
	ПАО «Красфарма», Россия	1520,00
лиофилизат для инфузий, 450 мг, флаконы №10	ПАО «Красфарма», Россия	2415,95
лиофилизат для инфузий, 600 мг, флаконы №10	«Сандживани Парантерал Лимитед», Индия	3548,50
	ПАО «Красфарма», Россия	3650,30

Стрептомицин		
порошок, 500 мг, флаконы №50	ОАО «Синтез», Россия	210,60
порошок, 1000 мг, флаконы №50	ОАО «Синтез», Россия	343,53
	АО «Биохимик», Россия	321,02

Далее был проведен анализ основного ряда по формам выпуска представлен инъекционными ПТЛП резервного (второго) ряда для химиотерапии лекарственными формами (табл. 4) в Краснодарском крае по методике DOTS, который

Таблица 4.

Характеристика инъекционных противотуберкулезных лекарственных препаратов резервного (второго) ряда применяемые для химиотерапии в Краснодарском крае по методике DOTS.

Наименование лекарственного препарата		
форма выпуска, дозировка, ед. изм., кол-во в упаковке	производитель, страна	цена (руб.)
Капреомицин		
порошок, 500 мг, флаконы, №50	ПАО «Красфарма», Россия	19250,00
	АО «Биохимик», Россия	15765,00
порошок, 750 мг, флаконы, №50	ПАО «Красфарма», Россия	21250,00
	АО «Биохимик», Россия	23647,50
порошок, 1000 мг, флаконы №50	ПАО «Красфарма», Россия	25906,67
	АО «Биохимик», Россия	31530,00
лиофилизат, 1000 мг, флаконы, №40	РУП «Белмедпрепараты», Республика Беларусь	8714,36

При выборе режимов химиотерапии были учтены данные об интенсивности ацетилирования: медленные ацетиляторы – изониазид, рифампицин; изониазид, этамбутол; изониазид, рифампицин, стрептомицин; быстрые ацетиляторы – изониазид, рифампицин, пипразинамид; изониазид, стрептомицин, пипразинамид; изониазид, этамбутол, пипразинамид. Больным с быстрым типом ацетилирования назначают те же комбинации ПТЛП, но в комплексе с пипразинамидом, который способствует замедлению выведения из организма ПТЛП и усиливает лечебный эффект.

Нами проведен анализ назначений ПТЛП

больным, у которых был выявлен туберкулез с бактериовыделением.

В результате исследования выявлено, что количество пациентов первой группы больных с впервые выявленным туберкулезом с бактериовыделением составило 637 человек. Далее нами рассчитана стоимость химиотерапии туберкулеза у I (первой) группы больных с впервые выявленным туберкулезом с бактериовыделением в противотуберкулезных диспансерах Краснодарского края. Финансовые затраты на курс химиотерапии для 637 больных представлены в табл. 5.

Таблица 5.

Финансовые затраты на лекарственное обеспечение больных из первой группы больных с впервые выявленным туберкулезом с бактериовыделением, согласно режиму химиотерапии.

Наименования комбинированных противотуберкулезных лекарственных препаратов	Стоимость терапии 1 больного, руб.	Сумма, руб.
Фаза терапии, лекарственные препараты / продолжительность, чистота, количество доз		
интенсивная, HRZE / 2 мес., ежедневно, всего 60 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин + Z-Пипразинамид + E-Этамбутол</i>	784,20	499 535,40
или интенсивная, HRZS / 2 мес., ежедневно, всего 60 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин + Z-Пипразинамид + S-Стрептомицин</i>	926,40	590 116,80
продолжения, HR / 4 мес., ежедневно, всего 120 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин</i>	1094,40	697 132,80
или продолжения, HзRз / 4 мес., 3 раза в неделю, всего 48 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин</i>	250,56	159 606,72
продолжения, HR / 6 мес., ежедневно, всего 180 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин</i>	939,60	598 525,20
или продолжения, HзRз / 6 мес., 3 раза в неделю, всего 60 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин</i>	313,20	199 508,40
продолжения, HRE / 6 мес., ежедневно, всего 180 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин + E-Этамбутол</i>	1668,60	1 062 898,20
или продолжения, HзRзEз / 6 мес., 3 раза в неделю, всего 60 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин + E-Этамбутол</i>	556,20	354 299,40

Где HзRз, HзRзEз – цифра внизу после буквы означают, сколько раз в течение недели больной должен принимать ПТЛП.

В режиме терапии в I группе больных в фазе «интенсивная терапия» одновременно в течение не менее двух месяцев используются 60 доз – четыре ПТЛП: изониазид/Н, рифампицин/Р, пиразинамид/З и этамбутол/Е или стрептомицин/С. Затем, на основании результатов лечения больного и полученных исследований, по решению врачебной комиссии переходят к фазе продолжения терапии или восстановления – континуации в течении четырех месяцев 30 доз при туберкулезе органов дыхания и шести месяцев при иных заболеваниях туберкулеза, основу лечения составляют два ПТЛП, это рифампицин/Р или этамбутол/Е и изониазид/Н.

При проведении анализа стоимости курса химиотерапии у 637 больных с впервые выявленным туберкулезом, который был определен бактериоскопическим методом (табл. 5), было установлено, что наиболее дорогостоящий курс химиотерапии составила сумму 1668,60 руб. на 1 больного. Химиотерапия туберкулеза на протяжении 6 месяцев,

ежедневно, включала комбинацию приема ЛП Изониазид+Рифампицин+Этамбутол всего 180 доз на сумму 1 062 898,20 руб., фаза продолжения лечения комбинацией ПТЛП Изониазид+Рифампицин, в течение 4 мес., 3 раза в неделю, всего 48 доз, что в ценовом выражении составляет 250,56 руб. на 1 больного составила на сумму бюджета 159 606,72 руб.

Дальнейший анализ показал количество второй группы больных, ранее принимавшие ПТЛП более одного месяца: после перерыва лечения более чем на два и более месяца; наличие рецидива составило 411 человек

Стоимость курса химиотерапии туберкулеза у II (второй) группы больных ранее принимавшие ПТЛП более одного месяца: после перерыва лечения более чем на два и более месяца; наличие рецидива в противотуберкулезных диспансерах Краснодарского края. Финансовые затраты на химиотерапию для 411 больных представлены в табл. 6.

Таблица 6.

Финансовые затраты на лекарственное обеспечение из второй группы больных туберкулезом, согласно режиму химиотерапии.

Наименования противотуберкулезных лекарственных препаратов	Стоимость терапии 1 больного, руб.	Сумма, руб. на 411 человек
Фаза терапии, лекарственные препараты / продолжительность, чистота, количество доз		
интенсивная,		
HRZES / 2 мес., ежедневно, всего 60 доз + HRZE / 1 мес., ежедневно, всего 30 доз		
<i>Н-Изониазид + Р-Рифампицин + З-Пиразинамид + Е-Этамбутол + С-Стрептомицин</i>	584,70	240 311,70
<i>Н-Изониазид + Р-Рифампицин + З-Пиразинамид + Е-Этамбутол</i>	392,10	161 153,10
продолжения, HRE / 5 мес., ежедневно, всего 150 доз		
<i>Н-Изониазид + Р-Рифампицин + Е-Этамбутол</i>	1390,50	571 495,50
или продолжения, HзРзЕз / 5 мес., 3 раза в неделю, всего 60 доз		
<i>Н-Изониазид + Р-Рифампицин + Е-Этамбутол</i>	556,20	228 598,20
продолжения, HRE / 6 мес., ежедневно, всего 180 доз		
<i>Н-Изониазид + Р-Рифампицин + Е-Этамбутол</i>	1668,60	685 794,60
или продолжения, HзРзЕз / 6 мес., 3 раза в неделю, всего 60 доз		
<i>Н-Изониазид + Р-Рифампицин + Е-Этамбутол</i>	556,20	228 598,20

Где HзРзЕз – цифра внизу после буквы означают, сколько раз в течение недели больной должен принимать ПТЛП.

В режиме терапии в IIa группе больных в фазе «интенсивная терапия» одновременно в течение не менее двух месяцев используются 60 доз пяти ПТЛП: изониазид/Н, рифампицин/Р, пиразинамид/З, этамбутол/Е и стрептомицин/С, затем, в течение одного месяца для лечения используют 30 доз четырёх ПТЛП: изониазид/Н, рифампицин/Р, пиразинамид/З и этамбутол/Е. Затем, на основании результатов лечения больного и полученных исследований, по решению врачебной комиссии переходят к фазе продолжения терапии в течении пяти или шести месяцев назначают изониазид/Н, рифампицин/Р и этамбутол/Е. В режиме терапии в IIб группе больных в фазе «интенсивная терапия» одновременно в течение не менее трех месяцев используются четыре ПТЛП: изониазид/Н, рифампицин (рифабутин)/Р, пиразинамид/З и этамбутол/Е и два-три резервных. При проведении анализа стоимости курса химиотерапии у больных туберкулезом из второй группы, ранее принимавшие ПТЛП

более одного месяца: после перерыва лечения более чем на два и более месяца; наличие рецидива в противотуберкулезных диспансерах Краснодарского края (табл. 6), было установлено, что наименьшие затраты наблюдаются при лечении препаратами Изониазид + Рифампицин + Пиразинамид + Этамбутол (1 месяц, ежедневно, всего 30 доз) - на одного больного затрачивается 392,10руб, а на 411 больных 161153,10 руб. А наибольшие затраты – при лечении Изониазид + Рифампицин + Этамбутол (в течение 6 месяцев, 3 раза в неделю, всего 60 доз) – 1668,60 на 1 больного и 685794,60 руб.

Проведенный анализ показал, что количество больных туберкулезом с впервые выявленным туберкулезом, без бактериовыделения (не относящиеся к I группе больных), вошедших в третью группу больных, составило 1902 человека. Данные по расчету стоимостных затрат на лекарственное обеспечение больных из III (третьей) группы, согласно режиму химиотерапии, представлены в табл. 7.

Таблица 7.

Стоимостные затраты на лекарственное обеспечение на 1902 больных из третьей группы больных туберкулезом, согласно режиму химиотерапии.

Наименования противотуберкулезных лекарственных препаратов	Стоимость терапии 1 больного, руб.	Сумма, руб.
Фаза терапии, лекарственные препараты / продолжительность, чистота, количество доз		
интенсивная, HRZ / 2 мес., ежедневно, всего 60 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин + Z-Пиразинамид</i>	541,20	1 029 362,40
или интенсивная, H ₂ R ₂ Z ₂ / 2 мес., 2 раза в неделю, всего 16 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин + Z-Пиразинамид</i>	144,32	274 496,64
HR или H ₃ R ₃ 6 HE продолжения, HR / 4 мес., ежедневно, всего 120 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин</i>	626,40	1 191 412,80
или продолжения, H ₃ R ₃ / 4 мес., 3 раза в неделю, всего 48 доз		
<i>H-Изониазид + R-Рифампицин</i>	250,56	476 565,12
продолжения, HE / 6 мес., ежедневно, всего 180 доз		
<i>H-Изониазид + E-Этамбутол</i>	966,60	1 838 473,20

Где H₂R₂Z₂, H₃R₃ – цифра внизу после буквы означают, сколько раз в течение недели больной должен принимать ПТЛП.

В режиме терапии в III (третьей) группе больных в фазе «интенсивная терапия», одновременно в течение не менее двух месяцев используются 60 доз четырёх ПТЛП: изониазид/H, рифампицин/R, пиразинамид/Z и этамбутол/E. Затем, на основании результатов лечения больного и полученных исследований, по решению врачебной комиссии переходят к фазе продолжения терапии или восстановления (континуации) в течении шести месяцев, основу лечения составляют два ПТЛП - изониазид/H и этамбутол/E. При проведении анализа стоимости курса химиотерапии табл. 7 установлено, что наименьшие затраты наблюдаются при лечении Изониазид + Рифампицин + Пиразинамид с кратностью приема – 2 раза в неделю в течение 2 месяцев (всего 16 доз) – 144,32руб на 1 больного, сумма затраченного

бюджета составила 274 496,64 руб. Большие затратам оказалось лечение с комбинацией ПТЛП Изониазид + Этамбутол (6 месяцев, ежедневно, всего 180 доз) - 966,60руб на 1 больного, на сумму 1 838 473,20 руб.

Проведенный анализ показал, что количество больных туберкулезом, в том числе, с хроническими формами туберкулеза, имеющие множественную лекарственную устойчивость, в том числе одновременно к изониазиду и рифампицину в IV (четвертой) группе больных - составило 216 человек. Данные по расчету стоимостных затрат на лекарственное обеспечение больных из IV (четвертой) группы, согласно режиму химиотерапии, представлены в табл. 8.

Таблица 8.

Стоимостные затраты на лекарственное обеспечение из четвертой группы больных туберкулезом, согласно режиму химиотерапии.

Наименования противотуберкулезных лекарственных препаратов	Стоимость терапии 1 больного, руб.	Сумма, руб.
Фаза терапии, лекарственные препараты / продолжительность, чистота, количество доз		
Минимум 5 ПТЛП, к которым сохранена чувствительность микобактерий туберкулеза интенсивная, ZEPtCapCs / 6 мес., ежедневно, всего 180 доз		
<i>Z-Пиразинамид + E-Этамбутол + Pt-Протионамид + Cap-Капреомицин + Cs - Циклосерин</i>	66634,20	14 392 987,20
Минимум 3 ПТЛП, к которым сохранена чувствительность микобактерий туберкулеза продолжения, EPtCs / 12 мес., ежедневно, всего 360 доз		
<i>E-Этамбутол + Pt-Протионамид + Cs - Циклосерин</i>	53470,80	11 549 692,80

В режиме терапии в IV группе больных в фазе «интенсивная терапия» одновременно в течение шести месяцев используются пять ПТЛП: пиразинамид/Z, канамицин/К или амикацин или капреомицин/Cap, протионамид/Pt или этионамид и этамбутол/E. Затем, на основании результатов лечения больного и полученных исследований, по решению врачебной комиссии переходят к фазе продолжения терапии в течении двенадцати месяцев, основу лечения составляют не менее трех ПТЛП E-Этамбутол + Pt-Протионамид + Cs - Циклосерин. В табл.

8 произведен расчет курса химиотерапии больных туберкулезом органов дыхания, среди впервые выявленных бактериовыделителей туберкулеза органов дыхания, с случаями множественной лекарственной устойчивости. Полученные данные показывают, что наиболее дорогостоящий курс на 1 больного составляет 66634,20 руб. (а с учетом всех заболевших – 14 392 987,20 руб.), а наименее затратный на 1 больного – 53470,80 руб. (а на все число заболевших – 11 549 692,80 руб.)

Выводы

Результаты проведенного нами исследования показали, что в борьбе с таким социально-значимым заболеванием как туберкулез, одними из важных мероприятий являются своевременная и рациональная химиотерапия ПТЛП, направленная на уничтожение микобактерий туберкулеза, а также стабильность в лекарственном обеспечении фтизиатрических медицинских организаций, и стабильный отпуск аптечными организациями (входящими в структуру фтизиатрических медицинских организаций) ЛП. Далее в результате данного исследования была определена структура ассортимента ПТЛП и выделены группы ЛП согласно АТХ-классификации, проведен анализ структуры ПТЛП и жизненно важных и необходимых лекарственных препаратов, внутри каждой группы по производителям, стоимостные затраты на лекарственное обеспечение больных туберкулезом, согласно каждому режиму химиотерапии.

Литература

1. Белогорцев, Д.А., Бат Н.М. Маркетинговый обзор противотуберкулезных лекарственных препаратов, зарегистрированных в Российской Федерации // Беликовские чтения: матер. VII Всерос. науч.-практ. конф. – Пятигорск: – 2019. – С. 519–530.
2. Васильева И.А., Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Стерликов С.А. Туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя в странах мира и в Российской Федерации // Туберкулез и болезни легких. – 2017. – Т. 95. – № 11. – С. 5-17
3. Гайда А.И., Свешникова О.М., Верховая В.Н., Махмаева С.В., Никишова Е.И., Марьяндышев А.О. Лечение больных туберкулезом с широкой лекарственной устойчивостью микобактерий с применением новых противотуберкулезных препаратов в гражданском обществе Архангельской области // Туберкулез и болезни легких. – 2018. – Т. 96. – № 7. – С. 5-9
4. Совершенствование диагностики и лечения туберкулеза органов дыхания: методические рекомендации / Министерство здравоохранения России. – М., 2014. – 47 с.
5. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению туберкулеза органов дыхания с множественной и широкой лекарственной устойчивостью возбудителя. – М. – Тверь: ООО «Изд-во Триада», – 2014. – 72 с.
6. Филиппов А.В., Борисов С.Е., Белиловский Е.М., Данилова И.Д. Когортный анализ эффективности новых и традиционных режимов химиотерапии больных туберкулезом // Туберкулез и социально-значимые заболевания. – 2019. – № 4. – С. 17-26.
7. Falzon D., Gandhi N., Migliori G.B. et al. Resistance to fluoroquinolones and second-line injectable drugs: impact on multidrug-resistant TB outcomes // Eur. Respir. J. – 2013. – Vol. 42. – №. 1. – P. 156-168.
8. Treatment of tuberculosis: guidelines/ 4th ed. (WHO/HTM/TB/2009.420) – Geneva: WHO, 2009. [Электронный ресурс] URL: http://www.who.int/tb/publications/2009/who_htm_tb_2009_420_before-print.pdf.

PHYSICS AND MATHEMATICS

THE VERSION OF STR SET OUT IN PHYSICS TEXTBOOKS IS INCORRECT BECAUSE IT STATES THAT OHM'S LAW AS INTERPRETED BY STEIMETZ DOES NOT REALLY EXIST AND THEREFORE RADIO ENGINEERING DOES NOT EXIST EITHER¹

Antonov A.

*PhD, HonDSc, HonDL, ResProf, H.ProfSci
Independent Researcher, Kiev, Ukraine
DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-54-57](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-54-57)*

ABSTRACT

The article explains that, since the principle of light speed non-exceedance in the version of the special theory of relativity (STR) presented in physics textbooks implies physical unreality of any imaginary numbers, then according to this version of the STR imaginary impedance of capacitors and inductors in radio engineering should also be physically unreal. Thus, resonance should not exist in linear electric circuits and creation of filters should be impossible. Consequently, this should make existence of the whole radio technology impossible. However, since radio engineering exists, the generally accepted version of the STR presented in physics textbooks for study should be recognized as incorrect.

Keywords: special theory of relativity, relativistic formulas, imaginary numbers, Ohm's law, invisible universe.

1. Introduction

Nature and the laws of nature are one and consistent. Anytime and anywhere. Be it on Earth, or in distant space, or in the microcosm, or in animate and inanimate nature. However, people, due to their limited intellectual capacity, are able to assimilate only a very small part of this knowledge. That is why even the smartest people know a very small part of general human knowledge in their various fields. Norbert Wiener wrote in this regard: *"Important research is sometimes delayed because results are unknown in one field that have long been classic in a related field."*

That was what happened in physics in the 20th century.

2. Drawbacks and explanation of relativistic formulas given in physics textbooks

Creation of the special theory of relativity (STR) [1] - [3] is one of the greatest achievements of physics of the 20th century. Relativistic formulas are its main result. However, they gave rise to some questions that hasn't been answered so far. The formulas should actually be explained. Otherwise, no one needs a theory whose formulas cannot be explained even by its authors. But the authors of the STR failed to correctly explain their relativistic formulas. They only created the impression that they did it.

Let's consider one of these formulas to make it clearer how difficult it was for them to explain these formulas. For example, the Lorentz-Einstein formula

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \quad (1)$$

where m_0 is the rest mass of a moving body (e.g. elementary particle);

m is the relativistic mass of a moving body;

v is the velocity of a body;

c is the speed of light;

It can be seen from the graph of this formula (see Fig. 1) that:

- it has a gap at the value of the argument $v = c$; it corresponds to a physically stable process at $0 \leq v < c$; and it corresponds to a physically unstable process that could not be at $c \leq v$;

- at the same time, at values of the argument $0 \leq v < c$ it corresponds to real numbers, and at $c \leq v$ to imaginary numbers discovered back in the 16th century, but still having no explanation of their physical sense in the 20th century.

Authors of the STR also did not know how to explain imaginary numbers. As well as no one could explain physical sense of imaginary numbers 400 years before them. Admittedly, no one can do it so far. Indeed, everyone knows what 2 kg, 3 m or 5 sec is, but no one knows what 2 i kg, 3 i m or 5 i sec, where $i = \sqrt{-1}$, is.

¹ This is reprint of the article "The version of STR presented in physics textbooks is incorrect, since it denies the existence of radio engineering". 82 International scientific conference of Eurasian Scientific Association "Results of Science in Theory and Practice 2021". Moscow. ESA. 8-10. (in Russian) <https://esa-conference.ru/sborniki/?y=2021>

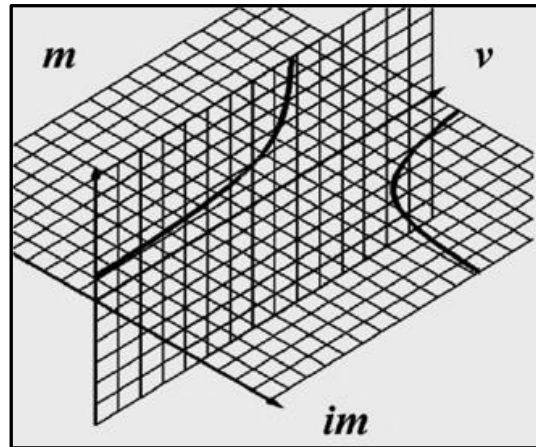


Fig. 1. Graph of function $m(v)$ corresponding to the formula (1)

The future of the STR was jeopardized, but it was saved by introduction of additional postulate called the principle of light speed non-exceedance, the essence of which is clear from its name. The postulate implies that a situation $c \leq v$ that people never and nowhere encounter could be left unexplained as unnecessary. Consequently, imaginary numbers could be considered physically unreal, which is convenient, but unsubstantiated.

And this is the form in which the generally accepted version of the STR is taught in physics textbooks

3. Why is the version of the STR presented in physics textbooks incorrect?

But there are other sciences besides physics. They also use imaginary numbers. Radio engineering originated in the 19th century², when even physics was considered natural philosophy, is one of these sciences. Alexander Grigorievich Stoletov wrote about the physics of that time: “...physics especially tempted natural philosophers. What a favorable theme were electrical phenomena for the most riotous imaginations... Attractive and vague deductions were in the foreground: hard work of experimenter and exact mathematical analysis were not honored; they seemed superfluous and harmful in the study of nature...”

3.1. Existence of radio engineering refutes the STR principle of light speed non-exceedance

In 1826, when there had been no electrical measuring equipment, Georg Simon Ohm discovered a law for DC circuits [4] named after him. But in 1828 Ohm

was fired by personal order of the Minister of Education for publishing his physics discoveries. The senior official believed that the use of mathematics in physics was unacceptable.

And in 1897 Charles Proteus Steinmetz proposed his interpretation of Ohm’s law in respect to linear AC circuits [5]. Now it is daily used by millions of engineers in their practice. According to this law, not only resistors, but also capacitors and inductors have electrical impedance. What is more, unlike the electrical impedance of resistors R , measured by real numbers, electrical impedance³ ($-j/\omega C$) of capacitors C and ($j\omega L$) inductors L is measured by imaginary numbers. Therefore, electric LCR-circuits of any configuration have impedance that is generally measured by complex numbers. Consequently, its value depends on frequency ω of voltage applied to an electric circuit.

This makes it possible to carry out a very simple experiment⁴ that allows us to answer with confidence whether imaginary numbers are physically real [6], [7]. In fact, if imaginary numbers are physically unreal, then their inclusion in electric circuits should not affect measured value of LCR circuit impedance. In this case, measured impedance of a LCR circuit should always be measured by real numbers and shouldn’t depend on frequency. Conversely, if imaginary numbers are physically real, then value of current flowing through a LCR circuit changes due to a change in the value of its impedance, when frequency of voltage applied to LCR circuit changes.

² Although the term ‘radio engineering’ appeared in the middle of the 20th century

³ In the theory of electric circuits, the imaginary unit $\sqrt{-1}$ is commonly denoted as j instead of i used to denote electric current

⁴ For example, in contrast to the OPERA experiment carried out by a collaboration of several hundred physics professors at the Large Hadron Collider for the same purpose

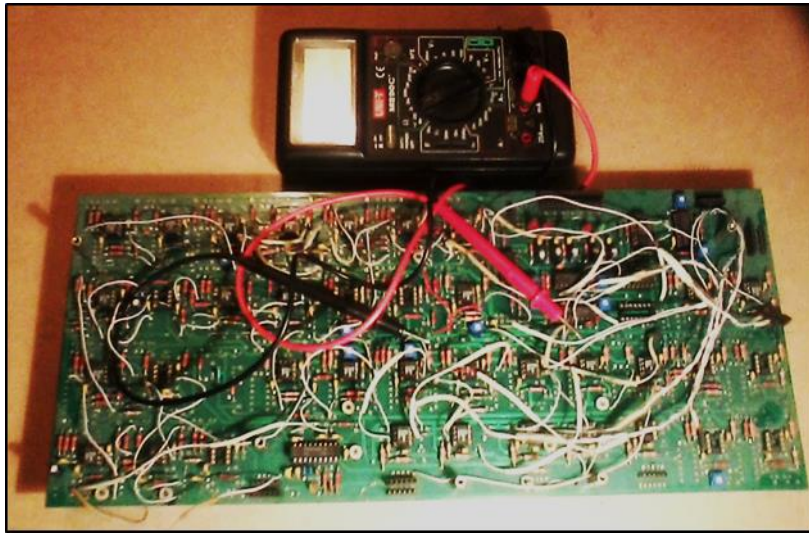


Fig. 2. This is all that is needed instead of the Large Hadron Collider for the experimental proof of physical reality of imaginary numbers

And all radio engineers who have ever held a soldering iron in their hands know that impedance of LCR circuits always depends on frequency of voltage applied to them. Therefore, devices, such as oscilloscopes, frequency response meters, etc., have been created and mass-produced for recording such measurements. Even many radio amateurs have a tester (see Fig. 1), the simplest measuring instrument of this kind, that allows measuring capacitance value. In accordance with Ohm's law in the interpretation of Steinmetz, a tester actually measures imaginary value of electrical impedance (that turns out to exist, since it is measurable) of capacitor and converts it to capacitance value.

And this circumstance, i.e. the ability to measure imaginary value of electrical impedance of a capacitor by instruments, irrefutably proves its physical reality. After all, most of what we know about the world around us, we have learned in all sciences including physics, biology and chemistry, with the help of measuring instruments. And if we trust directly our senses rather than instruments, existence of science would be impossible.

3.2. It follows from the STR principle of light speed non-exceedance that existence of radio engineering is impossible

On the other hand, since the fundamental STR principle of light speed non-exceedance implies physical unreality of any imaginary numbers, it also implies physical unreality of imaginary impedance of capacitors $-j/\omega C$ and inductors $j\omega L$ in radio engineering. Therefore, the conclusion that follows from the STR implies:

- impossibility of resonance in electric LCR circuits;
- impossibility of creating any filters using electric LCR circuits; and, as a result,
- impossibility of creating television, radio location, GPS navigation, mobile telephony, medical radio electronics and many other things.

However, all these things actually exist! Now everyone knows about existence of radio engineering. And millions of engineers daily prove physical reality of im-

aginary electrical impedance of capacitors and inductors in their practice using Ohm's law in the interpretation of Steinmetz. Consequently, this also refers to any other imaginary quantities.

Conclusions

Thus, radio engineering and the STR turn out to mutually refute each other. That is, only one of these two sciences can be true. But since radio engineering has existed for a long time and been widely used in practice, whereas the STR is based on postulates, there is no doubt that radio engineering is true and the generally accepted version of the STR, which should not contradict radio engineering, is wrong.

It follows from the above that the version of the STR presented in physics textbooks went wrong, when it began to use the principle of light speed non-exceedance that has been refuted in radio engineering by the general scientific principle of physical reality of imaginary numbers. Relativistic formulas of the generally recognized STR, having no explanation at $c \leq v$, turned out to be incorrect, because their derivation has not been actually completed.

This conclusion is also confirmed by the fact that there are other refutations of the principle of light speed non-exceedance given in [8] - [11].

An alternative version of the STR containing no identified drawbacks of its generally recognized version is proposed in [12] - [20].

Acknowledgements

The author is grateful for participation in the discussion of the paper to Olga Ilyinichna Antonova, whose criticism contributed to improvement of the paper.

References

1. Einstein A. 1920. Relativity: The Special and General Theory. H. Holt and Company, NY.
2. Bohm D. 2006. The Special Theory of Relativity. Routledge, Abingdon on Thames.
3. Penrose R. 2010. The Nature of Space and Time. Princeton University Press, Princeton
4. Ohm G. S. 1826. Bestimmung des Gesetzes, nach welchem Metalle die Kontaktelektricität leiten,

nebst einem Entwurfe zu einer Theorie des Voltaschen Apparates und des Schweiggerschen Multiplcators. *Journal für Chemie und Physik*, 46, 137-166.

5. Steinmetz C. P. 2010. *Theory and Calculation of Electric Circuit*. Nabu Press., Charlstone, SC.

6. Antonov A. A. 2016 Ohm's law refutes current version of the special theory of relativity. *Journal of Modern Physics*. 7(16). 2299-2313 doi: 10.4236/jmp.2016.716198

7. Antonov A.A. 2016 Ohm's Law is the general law of exact sciences. *PONTE*. 72(7) 131-142. doi: 10.21506/j.ponte.2016.7.9

8. Antonov A. A. 2019 The special theory of relativity in the 20-th century was not and not be created. *Journal of Russian physical-chemical society*. 91(1). 57-94. (in Russian) http://www.rusphysics.ru/files/Antonov_91-1.pdf

9. Antonov A.A. 2020. Albert Einstein was ahead of his time: he did not complete the existing version of the special theory of relativity due to the lack of experimental data obtained only in the 21st century. *Journal of Russian physical-chemical society*. 92(1). 39-72. (in Russian) http://www.rusphysics.ru/files/Antonov_Albert_92-1.pdf

10. Antonov A. A. 2021 The special theory of relativity presented in physics textbooks is wrong. 77 International scientific conference of Eurasian Scientific Association "Theoretical and practical issues of modern science". 11-15. Moscow. ESA. (in Russian) DOI: <https://esa-conference.ru/sborniki/?y=2021>

11. Antonov A.A. 2021 Experimental proofs of falsity of the version of the special theory of relativity presented for study in physics textbooks and truth of its alternative version. 80 International scientific conference of Eurasian Scientific Association "Development of science and education in the context of global instability". 8-17. Moscow. ESA. (in Russian) <https://esa-conference.ru/sborniki/?y=2021>

12. Antonov A.A. 2015 Adjustment of the special theory of relativity according to the Ohm's law. *American Journal of Electrical and Electronics Engineering*. 3(5) 124-129. doi: 10.12691/ajeee-3-5-3

13. Antonov A. A. 2018 Discovery of Dark Space. *Journal of Modern Physics*. 9(1). 14-34. DOI: 10.4236/jmp.2018.91002

14. Antonov A. A. 2019 Explanation of Dark Matter, Dark Energy and Dark Space: Discovery of Invisible Universes. *Journal of Modern Physics*. 10(8), 1006-1028. DOI: 10.4236/jmp.2019.108067

15. Antonov A. A. 2020. Comparative Analysis of Existing and Alternative Version of the Special Theory of Relativity. *Journal of Modern Physics*. 11(2), 324-342. DOI: 10.4236/jmp.2020.112020

16. Antonov A. A. 2020. Universes Being Invisible on Earth outside the Portals Are Visible in Portals. *Natural Science*. 12(8), 569-587. DOI: 10.4236/ns.2020.128044

17. Antonov A. A. 2020. How to See Invisible Universes. *Journal of Modern Physics*. 11(05), 593-607. DOI: 10.4236/jmp.2020.115039

18. Antonov A. A. 2020. Einstein was wrong: according to WMAP and Planck space-craft research we live in a six-dimensional hypercomplex space. *Österreichisches Multiscience Journal*. 35(1). 61-72. http://aus-journal.com/wp-content/uploads/2021/01/Oster_35.pdf

19. Antonov A. A. 2021 How to turn human civilization into super civilization. 72 International scientific conference of Eurasian Scientific Association "Modern concepts of scientific research". 3-15. Moscow. ESA. (in Russian) <https://esa-conference.ru/sborniki/?y=2021>

20. Antonov A. A. 2021 Antimatter, Anti-Space, Anti-Time. *Journal of Modern Physics*, 12(5), 646-660. DOI: 10.4236/jmp.2021.125042.

TECHNICAL SCIENCES

УЧЕТ КРУТИЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ПРИ РАСЧЕТЕ ПЛИТ С ПОМОЩЬЮ СТЕРЖНЕВОЙ АППРОКСИМАЦИИ

Азизов Т.Н.,

докт. техн. наук, проф.

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, г. Умань, Украина

Перейрас Р.

Инжиниринговая группа Джейкобс, Нью-Йорк, США

CONSIDERATION OF TORSIONAL RIGIDITY IN THE CALCULATION OF PLATES USING BEAM APPROXIMATION

Azizov T.,

Doctor of Engineering, Professor

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine

Pereiras R.

Jacobs Engineering Group, New York, USA

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-58-61](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-58-61)

АННОТАЦИЯ

В статье выведена формула для определения крутильной жесткости стержней, с помощью которых сплошная плита аппроксимирована стержневой системой. При использовании этой формулы перемещения в стержневой системе практически полностью совпадают с перемещениями сплошной плиты. Показан способ учета образования трещин при расчете железобетонных плит.

ABSTRACT

The article provides a formula for determining the torsional stiffness of beams. A solid slab is approximated by such beams. When using this formula, the displacements in the system of beams coincide with the displacements of the slab. The article presents a method for taking into account the formation of cracks in the calculation of reinforced concrete slabs.

Ключевые слова: плита, стержневая аппроксимация, жесткость при кручении, трещина.

Keywords: plate, rod approximation, torsional stiffness, crack.

Анализ исследований и постановка задачи.

Перекрытия и покрытия являются ответственными и наиболее материалоемкими элементами здания. Они выполняют наиболее важные функции. Как правило, перекрытия рассчитывают по правилам теории тонких плит. Тонкими, как известно, называются плиты, толщина которых значительно меньше меньшего размера в плане плиты. При расчете таких плит применяются программные комплексы Ansys, Scad, Lira и др., в которых реализован метод конечных элементов. При достаточно высоких возможностях этих программных комплексов [4], недостатком их использования является факт, что проектировщик не может «вмешаться» в программу [9]. Это бывает необходимым, когда, например, исследователю нужно внести изменения в нелинейные свойства материалов, которые не заложены в программном комплексе, когда надо изменять жесткость в результате трещинообразования на основании каких-либо своих исследований и т.д.

Расчету железобетонных плит посвящены работы Н.И. Карпенко [5]. Однако не все положения этой методики включены в программные комплексы для расчета железобетонных плит.

Расчету перекрытий и мостовых сооружений методами сил и перемещений посвящены работы Б.Е. Улицкого [8], автора настоящей статьи [2]. В

этих работах рассмотрены дискретно-континуальные модели, в которых учтены не все факторы, влияющие на напряженно-деформированное состояние пространственно деформирующихся систем.

В работе [1] показано, что при расчете железобетонных перекрытий с учетом трещинообразования удобно пользоваться методом стержневой аппроксимации. Это связано с фактом, что влияние различных трещин как на изгибную, так и на крутильную жесткости железобетонных стержневых элементов изучено достаточно полно. Определение крутильной жесткости стержней, аппроксимирующих работу плиты, в этой работе приведено приближенно на основе расчетов в программных комплексах. При коэффициентах Пуассона, отличающихся от величины $\mu=0.25$, погрешность возрастает. Кроме того, в этой работе не приведен способ расчета плит, опертых по углам.

В работе [6] приведена стержневая аппроксимация плиты в виде горизонтальных, вертикальных и диагональных стержней, работающих без кручения. Однако, в этой работе приведены формулы только для частного случая, когда коэффициент Пуассона равен $1/3$. Кроме того, в железобетонных плитах после образования трещин крутильная и изгибная жесткости изменяются не одинаково и поэтому применение такой методики проблематично.

В связи с вышесказанным целью настоящей статьи является разработка метода расчета плит с помощью стержневой аппроксимации с устранением недостатков, имеющих в рассмотренных выше работах.

Изложение основного материала.

Рассмотрим изотропную плиту, подчиняющуюся закону тонких плит. Известное дифференциальное уравнение тонкой плиты имеет вид [7]:

$$D \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + D \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} + 2 \cdot D \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} = q \quad (1)$$

где D – цилиндрическая жесткость плиты.

Первое и второе слагаемые уравнения выражают перемещения плиты от действия моментов соответственно M_x и M_y (где X и Y – координаты вдоль сторон l_1 и l_2 прямоугольной плиты). Третье слагаемое уравнения (1) выражает перемещения плиты от действия крутящих моментов M_{xy} и M_{yx} , которые, как известно, для изотропных плит равны по значению и противоположны по знаку.

Представим плиту в виде перекрестно-стержневой системы со стержнями, расположенными параллельно осям X и Y с шагом, равным единице. Тогда ширина каждого стержня, аппроксимирующего работу плиту будет равна единице, а толщина – равна толщине плиты.

Изгибная жесткость каждого стержня в вертикальной плоскости равна:

$$E_b = E_b \frac{1 \cdot h^3}{12} \quad (2)$$

где E_b – модуль упругости балки, отличающийся от модуля упругости плиты E .

Из теории плит известно, что жесткость плиты по сравнению с жесткостью балки больше, т.к. цилиндрическая жесткость D выражается формулой:

$$D = \frac{E \cdot h^3}{12(1 - \mu^2)} \quad (3)$$

где μ – коэффициент Пуассона. Учитывая это, величину модуля упругости аппроксимирующей балки следует принять равной:

$$E_b = E / (1 - \mu^2) \quad (4)$$

причем $E_b > E$.

Крутильная жесткость стержня прямоугольного сечения определяется по известной формуле из теории кручения:

$$B_t = G \cdot b \cdot h^3 \beta \quad (5)$$

где b – большая сторона прямоугольного сечения, h – меньшая его сторона; G – модуль сдвига; β – коэффициент, зависящий от соотношения сторон b/h .

Для аппроксимации работы плиты стержневой системой будем считать, что шаг стержней аппроксимирующей системы (ширина сечения стержня) больше высоты сечения. Это связано с фактом, что при выводе дифференциальных зависимостей теории тонких плит считается, что касательные напряжения распределены по толщине плиты по линейному закону как при кручении полосы в виде узкого прямоугольника. Хотя для стержня прямоугольного сечения в формуле (5) обязательно соблюдение условия $b > h$, мы для эквивалентности работы стержневой системы и плиты будем считать, что

это всегда соблюдается, не зависимо от шага стержней, включая единичное значение этого шага. Эта оговорка должна соблюдаться обязательно.

Известно дифференциальное уравнение, связывающее изгибающие M_x , M_y и крутящие M_{xy} , M_{yx} моменты в плите [7]:

$$\frac{\partial^2 M_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 M_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 M_{yx}}{\partial x \cdot \partial y} - \frac{\partial^2 M_{xy}}{\partial x \cdot \partial y} = -q \quad (6)$$

Учитывая, что крутящие моменты действуют как в направлении оси X , так и в направлении оси Y , что $M_{yx} = -M_{xy}$, а также факт, что плита должна быть эквивалентна перекрестно-стержневой системе, мы можем констатировать факт, что в уравнении (1) следует заменить цилиндрическую жесткость плиты D на изгибную жесткость единичных балок B . Кроме того, крутильную жесткость балок в двух взаимно перпендикулярных направлениях $2 \cdot B_t$ следует приравнять жесткости $2 \cdot D$ в выражении (1). Вышесказанное означает, что для условия эквивалентности мы должны записать равенство $D = B_t$. Для этого следует приравнять правые части выражений (3) и (5), но с обязательным выполнением условия, описанного выше, о том, что независимо от ширины сечения стержня (в том числе, если она меньше высоты сечения, т.е. толщины плиты) правая часть (5) должна быть именно в таком виде (в куб возводится толщина плиты).

Связь между модулем сдвига G и модулем упругости E определяется по известной формуле:

$$E = G \cdot 2(1 + \mu) \quad (7)$$

Подставляя (7) в (3), приравняв правые части (3) и (5), считая $b=1$ и сделав необходимые преобразования, получим выражение для величины β , при котором перекрестно-стержневая система будет эквивалентной сплошной плите:

$$\beta = 1 / [6(1 - \mu)] \quad (8)$$

Величина β , определенная по (8), может изменяться при любом шаге как продольных, так и поперечных стержней, т.е. при любом значении b , причем и при разном шаге балок в продольном и поперечном направлении.

Так, например, если шаг балок в одном направлении равен b , а в другом a , то крутильные жесткости в этих направлениях будут определяться по формулам:

$$B_{t,x} = G \cdot b \cdot h^3 \beta ; B_{t,y} = G \cdot a \cdot h^3 \beta \quad (9)$$

Причем β обязательно должно определяться по (8).

Используя вышеприведенные формулы, легко проверить, что для условия эквивалентности перекрестно-стержневой системы и изотропной плиты должно соблюдаться равенство изгибной E_b и крутильной GJ_t жесткостей аппроксимирующих стержней, т.е. $E_b = GJ_t$. Это видно также из дифференциального уравнения (1), где величина D фигурирует и в части, зависящей от изгибающих моментов M_x , M_y , и в части, зависящей от крутящих моментов M_{xy} , M_{yx} .

Выведенное значение величины β выгодно отличается от методики [3]. Главное отличие состоит в том, что величина β в (8) получена из условия, что при любом отношении b/h (или a/h) в формуле (5) в куб возводится величина h . В работе же [3] фигурирует крутильная жесткость стержней без оговорок, приведенной нами выше. Это приводит к ошибкам в случае $b < h$ (или $a < h$), что особенно важно при использовании методики [1], когда ширина сечения поперечных стержней принимается равной единице.

В работе [7] показан способ расчета перекрестно-стержневой системы с использованием дифференциального уравнения ортотропной плиты. Т.е. там, в отличие от приведенного в настоящей статье, наоборот, стержневая система приводится к сплошной ортотропной плите. Использование подхода, описанного в настоящей статье, можно распространить и на ортотропные плиты. При этом моменты M_{xy} и M_{yx} уже не будут равны, а жесткости аппроксимирующих балок одного и другого направления будут также отличаться друг от друга, хотя подход к определению параметра β остается неизменным. Кроме того, в отличие от [7] при определении требуемой величины β также необходимо учитывать, что толщина плиты должна всегда условно считаться меньшей ширины шага стержней как в одном, так и в другом направлениях перекрестно-стержневой системы.

При относительно небольшом шаге аппроксимирующих стержней ширину крайних балок плиты следует принимать равной половине шага. Численные исследования с использованием программы Лира показали, что аппроксимация плиты перекрестно-стержневой системой с использованием формул (9) с величиной β , определенной по (8) очень хорошо описывает работу изотропной плиты. Ошибка в прогибах не превышает 1-3% при опирании плиты по контуру или жестком защемлении, причем при любых соотношениях сторон плиты. При опирании плиты по углам погрешность немного больше, однако, она тоже находится в достаточных для практических расчетов пределах.

Расчет перекрестно-стержневой системы в упругой постановке предлагается проводить по методике [1, 2]. При этом количество неизвестных получается значительно меньшим, чем при использовании плитных конечных элементов. При расчете плиты, опирающейся по углам, вместо метода сил, приведенного в [1, 2], следует использовать смешанный метод, где кроме неизвестных функций погонных изгибающих и крутящих моментов добавятся неизвестные прогибы и углы поворота на опорах продольных и поперечных балок (на краях прямоугольной плиты).

Преимущество стержневой аппроксимации заключается в том, что при образовании трещины, например, перпендикулярно оси X , изгибную и крутильную жесткости балок вдоль этой оси следует уменьшить, не изменяя жесткость балок вдоль оси Y . А при моделировании плитными конечными элементами жесткость всего конечного элемента

приходится изменять, что влечет за собой изменение его жесткости как в направлении оси X , так и в направлении оси Y . При этом может быть использован метод фиктивных сил или эквивалентных жесткостей, предложенных автором настоящей статьи в [2] для изменения жесткости аппроксимирующих стержней.

Еще одним преимуществом стержневой аппроксимации является возможность простого учета наличия контурных балок, окаймляющих плиту (что часто используется в монолитных железобетонных перекрытиях). При этом жесткости крайних балок по периметру следует принять равными суммарной жесткости части плиты и жесткости контурной балки.

К недостаткам стержневой аппроксимации при расчете плиты следует отнести следующий факт. Если перемещения в перекрестно-стержневой системе практически не отличаются от перемещений плиты, то крутящие моменты в стержневой и плитной схемах отличаются значительно больше. Этот фактор вынуждает принимать более частую сетку стержней. Однако, если использовать численно-аналитическую методику [1], то увеличение сетки может быть компенсировано.

Выводы и перспективы исследования. Для расчета сплошной плиты с помощью аппроксимации системой из перекрестных стержней, расположенных во взаимно перпендикулярных направлениях, выведена формула для определения коэффициента, позволяющего определять крутильную жесткость стержней, при которых перекрестно-стержневая система становится эквивалентной сплошной плите. Проверка формулы при численной реализации методики в программе Лира показывает практически полное совпадение прогибов плиты, аппроксимированной системой перекрестных стержней, с прогибами сплошной плиты. Значения крутящих моментов совпадают с большей погрешностью.

Использование стержневой аппроксимации позволяет значительно проще учитывать образование трещин в железобетонных плитах.

В перспективе предполагается поиск решения, при котором погрешность значений крутящих моментов в перекрестно-стержневой системе и в сплошной плите будет уменьшена без увеличения шага сетки стержней.

Литература

1. Азизов Т.Н. Расчет железобетонных плит методом стержневой аппроксимации // Sciences of Europe. – 2019. – Vol 1, № 45. – С. 3-7.
2. Азизов Т.Н. Пространственная работа железобетонных перекрытий. Теория и методы расчета. – Дисс. ... докт. техн. наук. – Полтава, 2006. – 405 с.
3. Гастев А.В., Китовер К.А. К определению упругих характеристик ребристых пластин // Строительная механика и расчет сооружений. - № 6, 1961.
4. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций. – К., 2007. – 394 с.

5. Карпенко Н.И. Теория деформирования железобетона с трещинами. / Н.И. Карпенко; – М.: Стройиздат, 1976. – 208 с.

6. Ржаницын А.Р. Строительная механика: Учеб. пособие для вузов. – М., 1982. – 400 с.

7. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. Пластинки и оболочки. Пер. с англ. М.: Наука, 1966. – 635 с.

8. Улицкий Б.Е., Потапкин А.А., Руденко В.И., Сахарова И.Д., Егорушкин Ю.М. Пространственные расчёты мостов. – М.: Транспорт, 1967. – 404 с.

9. Яременко А.Ф., Балдук П.Г. Механика материалов и конструкций. Одесса, 2001. – 251 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗГИБАЮЩИХ И КРУТЯЩИХ МОМЕНТОВ В ОРТОТРОПНОЙ ПЛИТЕ КАК В СИСТЕМЕ ИЗ ПЕРЕКРЕСТНЫХ БАЛОК

Азизов Т.Н.

доктор техн. наук, проф.

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, г. Умань, Украина

DETERMINATION OF BENDING AND TORQUE MOMENTS IN ORTHOTROPIC PLATE AS IN A CROSS-BEAM SYSTEM

Azizov T.

Doctor of Engineering, Professor

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-61-63](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-61-63)

АННОТАЦИЯ

Показано, что при представлении сплошной ортотропной плиты в виде балок, пересекающихся во взаимно перпендикулярном направлении, изгибающие моменты в плите больше моментов в стержневой системе, а крутящие моменты, наоборот, меньше. Выведены формулы перехода от усилий в перекрестно-стержневой системе к усилиям в сплошной ортотропной плите.

ABSTRACT

A solid orthotropic slab is represented as beams that intersect in a perpendicular direction. It is shown that the bending moments in the slab are greater than those in the system of beams. The torques in the slab are less than those in the system of beams. The formulas for the transition from forces in a system of beams to forces in a solid orthotropic slab are given.

Ключевые слова: ортотропная плита, аппроксимация, изгибающий момент, крутящий момент, жесткость, образование трещин.

Keywords: orthotropic plate, approximation, bending moment, torque, stiffness, cracking

Анализ исследований и постановка задачи.

При проектировании перекрытий усилия определяют в предположении, что плита изготовлена из изотропного материала. Однако, после образования трещин жесткостные характеристики плиты в различных направлениях становятся различными. В программном комплексе ЛИРА-САПР [4] имеется возможность расчета плит с применением ортотропных конечных элементов. Однако, расчет с применением ортотропных конечных элементов не позволяет изменять жесткости в результате трещинообразования. Поэтому, как правило, расчет железобетонных плит с учетом трещинообразования производится по схеме изотропных плит.

В работах [1, 5, 8] показана возможность представления сплошных изотропных и ортотропных плит в виде системы из перекрестных балок, расположенных во взаимно перпендикулярных направлениях. Однако, в этих работах речь идет о перемещениях плит, тогда как о методике определения изгибающих и крутящих моментов не сказано, хотя при проектировании [2] зачастую становится более важным определение усилий, чем перемещений. Расчеты по методике [6] при представлении плиты

системой из перпендикулярных и диагональных стержней предполагают изотропную структуру. Кроме того, в этой работе выведены уравнения для материала с коэффициентом Пуассона, равным 1/3. Поэтому расчет по [6] железобетонных плит как ортотропных не представляется возможным.

Исследования показывают, что перемещения в стержневой системе при правильном определении изгибных и крутильных жесткостей составляющих эту систему стержней хорошо согласуются с перемещениями в сплошной плите. Однако изгибающие и крутящие моменты существенно отличаются. Поэтому исследование создания условий эквивалентности усилий в стержневой системе усилиям в сплошной плите является актуальной задачей. Это связано еще и с фактом, что образование трещин в железобетонных плитах зависит именно от величин изгибающих и крутящих моментов. И поэтому при не правильном определении этих усилий будут ошибки в определении моментов трещинообразования, а, следовательно, и в изменении жесткостных параметров, что в свою очередь приведет к ошибкам и при определении перемещений.

В связи с вышесказанным **целью настоящей статьи** является разработка методики определения изгибающих и крутящих моментов в ортотропной плите, представленной в виде перекрестно-стержневой системы.

Изложение основного материала.

Рассмотрим плиту, стороны которой совпадают с направлениями ортотропии материала, из которого она изготовлена. Численными исследованиями было установлено, что для того, чтобы система из перекрестных балок, расположенных во взаимно-перпендикулярном направлении параллельно осям ортотропии плиты, была эквивалентной сплошной плите, нужно выполнение следующих двух условий.

1. Изгибную жесткость балок каждого направления следует принять равной изгибной жесткости балки с шириной, равной шагу балок в данном направлении, и высотой, равной толщине плиты. При этом модуль упругости балок должен быть принят как модуль упругости исследуемой плиты, деленный на коэффициент $k=1-\mu_1 \cdot \mu_2$, где μ_1, μ_2 – коэффициенты Пуассона в одном и перпендикулярном направлении. Т.е. модуль упругости балок, которые аппроксимируют работу плиты, должен быть больше модуля упругости плиты как в одном, так и в перпендикулярном направлении.

2. Крутильная жесткость балок каждого направления должна быть равна их изгибной жесткости в этом же направлении, определенной по условию 1. Если изгибные жесткости балок обозначить через B_x и B_y , а крутильные жесткости через C_x и C_y , то сказанное выше будет означать равенства, которые должны быть выполнены:

$$C_x = B_x; C_y = B_y \quad (1)$$

Важность этого равенства заключается в том, что крутильные жесткости балок вообще можно не вычислять, а вычислить лишь изгибные жесткости, величину же крутильных жесткостей просто принять равной изгибной жесткости в соответствующем направлении. Этот вывод весьма важен, т.к. если для определения изгибной жесткости формула не зависит от соотношения ширины и высоты сечения балки, то величина крутильной жесткости согласно теории кручения [9] зависит от этого соотношения и, кроме того, коэффициент приводится в таблицах, что также составляет неудобства. Использование же равенств (1) избавляет от этого.

Из сказанного выше и проведенных численных исследований следует важный вывод. При расчете ортотропной плиты с помощью стержневой аппроксимации достаточно определить изгибные жесткости стержней одного и другого направлений, а крутильные жесткости принять равными этим изгибным жесткостям в соответствующем направлении.

Численные исследования с использованием программных комплексов показали, что при аппроксимации плиты перекрестно-стержневой системой с учетом условий, приведенных выше, про-

гибы и углы поворота в сплошной плите практически полностью совпадают с прогибами и углами поворота перекрестно-стержневой системы.

Перейдем теперь к определению изгибающих и крутящих моментов. Из теории изотропных плит известны выражения для изгибающих моментов в плите [3, 7]:

$$M_x = D \cdot \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right); M_y = D \cdot \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \mu \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right) \quad (2)$$

где D – цилиндрическая жесткость плиты [7].

Выражения для крутящих моментов имеют вид:

$$M_{xy} = -M_{yx} = D(1 - \mu) \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \quad (3)$$

Вид выражений для ортотропных плит не отличается, но жесткости в двух направлениях принимаются разными. Суть наших дальнейших рассуждений от этого не изменяется.

Для балок имеются известные дифференциальные зависимости для изгибающих моментов [9]:

$$M_{x,b} = B_x \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}; M_{y,b} = B_y \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \quad (4)$$

Выражения для крутящих моментов:

$$M_{xy,b} = C_y \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}; M_{yx,b} = -C_x \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \quad (5)$$

Сравнивая выражения (2) и (4) для изгибающих моментов, находим, что для определения изгибающих моментов в сплошной плите в определенной ее точке по изгибающим моментам в стержневой системе в точке с этими же координатами, следует положить:

$$M_x = M_{x,b} + \mu \cdot M_{y,b}; M_y = M_{y,b} + \mu \cdot M_{x,b} \quad (6)$$

где $M_{x,b}$ и $M_{y,b}$ – изгибающие моменты в стержнях, пересекающихся в заданной точке.

Аналогично, сравнивая выражения (3) и (5) для крутящих моментов, находим, что для определения крутящих моментов в сплошной плите по крутящим моментам в стержневой системе следует положить:

$$M_{xy} = (1 - \mu)M_{xy,b} \quad (7)$$

Из выражений (6) и (7) видно, что изгибающие моменты в плите получаются больше изгибающих моментов в стержнях перекрестно-стержневой системы, а крутящие моменты – наоборот, меньше.

Численные исследования по приведенной методике показали, что если рассчитать стержневую систему с учетом правила принятия их крутильных и изгибных жесткостей, а потом перейти к изгибающим и крутящим моментам в сплошной ортотропной плите по формулам (6) и (7), то значения этих усилий с высокой точностью совпадают с усилиями в плите, рассчитанной с применением плитных конечных элементов.

Учет трещинообразования проводится в стержневой схеме достаточно просто. Если при

определенной нагрузке в стержнях появляются трещины, то изгибные и крутильные жесткости этих стержней изменяются по любой известной методике, например, по методике [2]. Далее, на следующей итерации принимаются новые жесткости стержней и расчет повторяется. В отличие от моделирования работы железобетонной плиты плоскими конечными элементами, когда при образовании трещин в одном направлении изменяется жесткость всего элемента в обоих направлениях, в данном случае жесткость в каждом направлении может быть разной, что влияет на точность расчета.

Выводы и перспективы исследования. Для стержневой аппроксимации сплошной ортотропной плиты достаточно разбить пролеты плиты в одном и другом направлении на определенное количество шагов. Затем ширину балок в каждом направлении принять равной шагу разбиения, высоту сечения принять равной толщине плиты, а модули упругости разделить на коэффициент $k=1-\mu_1 \cdot \mu_2$. Далее следует крутильные жесткости балок приравнять изгибным жесткостям и рассчитать перекрестно-стержневую систему. После определения усилий в стержнях, изгибающие и крутящие моменты в сплошной плите можно определить по формулам перехода (6) и (7).

Расчеты по разработанной в настоящей статье методике показывают, что усилия, определенные в стержневой системе с высокой степенью точности совпадают с усилиями в сплошной ортотропной плите.

В перспективе предполагается разработка программы на ЭВМ для расчета железобетонных плит с помощью стержневой аппроксимации с учетом изменения изгибных и крутильных жесткостей в результате образования трещин.

Литература

1. Азизов Т.Н. Расчет железобетонных плит методом стержневой аппроксимации // Sciences of Europe. – 2019. – Vol 1, № 45. – С. 3-7.
2. Азизов Т.Н. Теория пространственной работы перекрестий. – К.: Науковий світ, 2001. – 276с.
3. Вайнберг Д.В., Вайнберг Е.Д. Расчет пластин. – К.: Будівельник, 1970 – 435 с.
4. Верюжский Ю.В., Колчунов В.И., Барабаш М.С. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. – К.: НАУ, 2006. – 808 с.
5. Гастев А.В., Китовер К.А. К определению упругих характеристик ребристых пластин // Строительная механика и расчет сооружений. - № 6, 1961.
6. Ржаницын А.Р. Строительная механика: Учеб. пособие для вузов. – М., 1982. – 400 с.
7. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. Пластинки и оболочки. Пер. с англ. М.: Наука, 1966. – 635 с.
8. Тимошенко С.П. Гудьер Дж. Теория упругости. – М.: Наука, 1975. – 576 с.
9. Феодосьев В.И. Сопроотивление материалов. М.: Наука, 1986. – 514 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТВЕРСТИЙ ГИДРОЦИЛИНДРОВ

Берикбаева М.А.

*Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева
г. Петропавловск, старший преподаватель*

Танирбергенова А.А.

Satbayev university.

*Кандидат технических наук, ассистент профессора
г. Алматы*

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PROCESSING THE INNER SURFACE OF HYDRAULIC CYLINDER HOLES

Berikbayeva M.,

*Manash Kozybayev North Kazakhstan university
Petropavlovsk, Senior Lecturer*

Tanirbergenova A.

*Candidate of Technical Sciences, Assistant to the Professor
Satbayev university. Almaty*

DOI: [10.24412/3162-2364-2022-87-1-63-68](https://doi.org/10.24412/3162-2364-2022-87-1-63-68)

АННОТАЦИЯ

Получение качества внутренней поверхности гидроцилиндров и его оптимизация является актуальной задачей на предприятии. В статье представлены результаты исследования по совершенствованию процесса чистовой обработки глубоких отверстий в тонкостенных гильзах. Выбраны основные параметры для обеспечения качества поверхности: показатель шероховатости и величина внутренних напряжений в поверхностном слое гидроцилиндров. Для определения глубины упрочнения внутренней поверхности глубокого отверстия гильзы использовался метод косого шлифа. Результаты исследований позволяют рекомендовать комбинированную обработку отверстий, сочетающую резание и пластическую деформацию.

Полученные в работе результаты позволят улучшить обработку глубоких отверстий гидроцилиндров которая имеет практическое и теоретическое научное значение.

ABSTRACT

Obtaining the quality of the inner surface of hydraulic cylinders and its optimization is an urgent task at the enterprise. The article presents the results of a study on improving the process of finishing deep holes in thin-walled sleeves. The main parameters for ensuring surface quality are selected: the roughness index and the magnitude of internal stresses in the surface layer of hydraulic cylinders. To determine the depth of hardening of the inner surface of the deep hole of the sleeve, the oblique slot method was used. The results of the research allow us to recommend a combined hole treatment combining cutting and plastic deformation. The results obtained in the work make it possible to improve the processing of deep holes of hydraulic cylinders, which has practical and theoretical scientific significance.

Ключевые слова: полирование, доводка, поверхностное пластическое деформирование, ударное раскатывание, дефекты макрогеометрии, комбинированная обработка.

Keywords: polishing, finishing, surface plastic deformation, impact rolling, macrogeometry defects, combined processing.

Постановка проблемы

Обработка внутренних цилиндрических поверхностей всегда была более сложным процессом, чем обработка наружных цилиндрических поверхностей. Это обусловлено «закрытостью» отверстий и связанными с этими трудностями ориентации инструмента относительно обрабатываемой поверхности, подачи СОЖ, измерения и контроля микрогеометрии и размеров, наблюдения процесса, использования более сложной конструкции инструмента и другими особенностями.

Основные и наиболее широко распространенные в промышленности способы чистовой обработки резанием не только недостаточно производительны, но и технологически несовершенны, поскольку, обеспечивая высокую точность обработки на уровне макрогеометрии, форму и размеры отверстий, они не создают соответствующие ей высокие характеристики на уровне микрогеометрии. В результате, в технологическом процессе обработки гильз, после чистового растачивания была введена операция доводки, обеспечивающая необходимое качество поверхностного слоя.

Анализ последних исследований и публикаций

При финишной обработке отверстий гидроцилиндров основной интерес, как в теоретическом, так и в практическом отношении имеет явление упрочнения, сопровождающее холодную пластическую деформацию. В нашем случае оптимальной является поверхность имеющая остаточные напряжения в пределах 200-350 МПа и повышение микротвердости не меньше 15 %.

Исследования проф. П.И. Ящерицина [2] показали влияние шероховатости поверхности заготовки на эксплуатационные свойства детали. Максимальная износостойкость присуща образцам, имеющим качественную предварительную обработку, при этом имеет место, так называемая, технологическая наследственность, т.е. изменение эксплуатационных свойств деталей под влиянием технологии их изготовления.

Технологическая наследственность проявляется не только во влиянии метода и режима обработки, применяемых на последних чистовых операциях, но также может проявляться в изменении свойств или потере точности формы готовой детали

при ее эксплуатации в результате воздействия тех или иных элементов качества поверхности, созданных в поверхностном слое детали при черновой обработке.

Для целесообразного использования явления технологической наследственности необходимо установить непосредственные связи между эксплуатационными характеристиками деталей и режимами обработки детали на основных операциях ее изготовления. Для этого разумнее всего установить математическую зависимость: «эксплуатационная характеристика – функция качества поверхности», «качество поверхности – функция режима обработки» совместное решение позволит установить прямую связь: «эксплуатационная характеристика – режим обработки».

Финишная обработка, основанная не на резании, а на холодной деформации получила признание в 50-60 гг. прошлого столетия.

Вопросы пластического деформирования исследовались и изучались, начиная со времен Галилея. Надо отметить, что направление этих исследований вошло в промышленность как, в первую очередь, изготовление заготовок, далее раздел – формообразование и третье направление - отделочно-упрочняющая обработка. А профессором Султановым Т.А. создано целое направление науки – кинетопластического формообразования.

При решении вопросов обработки давлением используется инженерная теория пластичности Уинксова Е.П., теория обработки металлов Губкина С.И. Фундаментальные исследования проведены по изучению трения, созданы теории трения (Б.Б. Дерягин, И.В. Крагельский и др.) и много способов определения коэффициента трения.

Из всех современных теорий, объясняющих природу пластической деформации и упрочнения металлов, общепризнанной и наиболее достоверной в настоящее время является дислокационная теория. В современных дислокационных теориях рассматривается кристалл, который в исходном состоянии содержит большое количество дислокаций, расположенных в виде пространственной сетки. Существование сеток обнаруживается под электронным микроскопом, а также рентгенов-

скими методами исследования. Пластическая деформация представляется как процесс образования новых дислокаций и их движения по кристаллу.

Для решения задач поверхностной пластической деформации допускается применение законов наименьшего сопротивления, закон постоянства объемов, закон наименьшего периметра и др.

Общая проблема

Основные органические недостатки традиционных методов финишной обработки: нарушение целостности и подрезание волокон обрабатываемого материала; неоднородность обработанной поверхности; разрыхление поверхностных слоев и шаржирование в них инородных частиц, а также высокие температуры резания при абразивной обработке, изменяющие структуру материала.

Наиболее надежное получение качественной поверхности дают методы холодной обработки давлением с образованием на поверхности деталей регулярных микрорельефов. Основными способами обработки внутренних поверхностей методом поверхностного пластического деформирования являются: раскатывание, выглаживание и дорнование.

Управление процессом чистовой обработки давлением существенно осложняется тем, что поверхностный слой материала заготовки имеет предельно неоднородную микрогеометрию. Выходом может стать комбинированная обработка, сочетающая в себе одновременно предварительное резание и пластическое деформирование.

Повышение эффективности металлообработки является одним из основных направлений развития современного машиностроения. Снижение отходов в стружку или уменьшение припусков на обработку резанием приводит к существенному экономическому эффекту. Прежде всего, это относится к обработке деталей типа втулок, труб, цилиндров, гильз, которые находят применение во многих машинах и механизмах.

Основные и наиболее широко распространенные в промышленности способы чистовой обработки резанием не только недостаточно производительны, но и технологически несовершенны, поскольку, обеспечивая высокую точность обработки на уровне макрогеометрии, форму и размеры отверстий, они не создают соответствующие ей высокие характеристики на уровне микрогеометрии. В результате, в технологическом процессе обработки гильз, после чистового растачивания была введена операция доводки, обеспечивающая необходимое качество поверхностного слоя.

Эти детали производятся преимущественно из пластичных материалов, и целесообразнее необходимое качество поверхности достигать поверхностным пластическим деформированием.

При пластическом деформировании тонкого поверхностного слоя имеется ряд преимуществ, по сравнению с обработкой точением, шлифованием и полированием [5].

Управление процессом чистовой обработки отверстий давлением значительно усложняется тем, что поверхностный слой материала заготовки

предельно неоднородно деформирован в результате предшествующей ее обработки резанием, его микрогеометрия хаотична [10].

Сложность изучения процессов пластического деформирования обусловлена также тем, что при данных механических свойствах величина сопротивления металла пластическому деформированию непрерывно изменяется одновременно с изменением механических свойств [3]; причем изменения эти по своему характеру неоднородны. Поэтому при расчетах значений параметров режима обработки металлов давлением необходимо предварительно экспериментально устанавливать характерную для данного материала функциональную зависимость, связывающую его сопротивление пластическому деформированию с величиной деформации.

Таким образом, задача создания прикладной теории пластичности должна решаться комплексно, то есть путем установления качественных зависимостей и количественных закономерностей между напряжениями и деформациями в реальном металле на основании результатов теоретических и экспериментальных исследований, а также обобщения данных накапливающегося производственного опыта.

Цель статьи

Исследование возможности осуществления процесса комбинированной обработки отверстий с помощью развертки, сочетающей резание и пластическое деформирование. Изучение особенностей процесса и его влияния на качество получаемых деталей.

Изложение основного материала

Связь характеристик качества поверхностного слоя с эксплуатационными свойствами деталей свидетельствует о том, что оптимальная (с точки зрения повышения эксплуатационных свойств деталей) поверхность должна быть достаточно твердой, должна иметь сжимающие остаточные напряжения, мелкодисперсную структуру, сглаженную форму микронеровностей с большой площадью опорной поверхности [4].

Основное требование к внутренней поверхности гидроцилиндра – износостойкость. Износостойкость внутреннего отверстия гильзы будет зависеть от волнистости и шероховатости, точнее от высоты гребешков неровностей, от фактической площади поверхности контакта, от шага и формы отдельных неровностей, а также и от микротвердости поверхностного слоя [1]. Тонкие и многочисленные неровности обеспечивают большую износоустойчивость, чем крупные неровности большого шага. Оптимальная высота шероховатости, для обеспечения точности сопряжения, может быть определена по следующим рекомендациям [2]:

$$R_A = (0.1 \div 0.15) T_D$$

при диаметре сопряжения свыше 50 мм;

$$R_A = (0.15 \div 0.2) T_D$$

при диаметре сопряжения от 18 до 50 мм;

$$R_A = (0.2 \div 0.25) T_D$$

при диаметре сопряжения менее 18 мм.

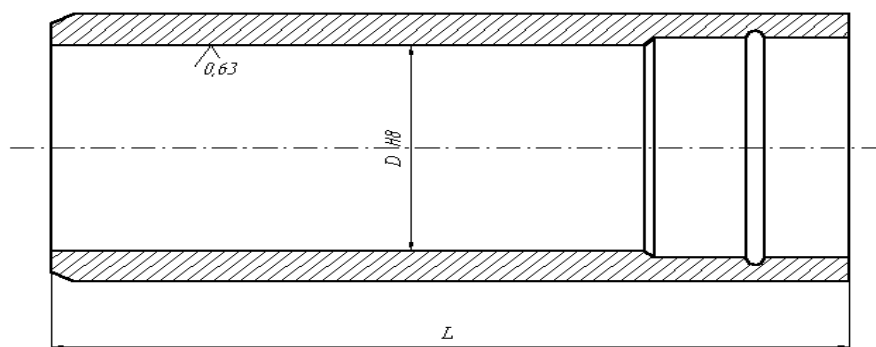


Рисунок 1 – Чертеж детали

Таблица 1

Размеры детали и заготовки

Изделие	Обозначение	Размеры		Заготовка труба ГОСТ 8731 ГОСТ 8732	Материал, сталь	Программа вы- пуска
		диаметр	длина			
с/х	Гильза ГЦ 240. 10.002	30	280	48x10	35	400
с/х	Гильза ГЦ 260. 20.001	40	388	57x12	35	400
с/х	Гильза ГЦ 288. 30.002	40	402	57x12	35	500
ж/д	ЖД 12М.10.001	50	215	68x12	35	500
ж/д	РГ 23.20.102	50	166	68x12	35	500
с/х	Гильза ГЦ 285. 10.101	63	353	83x12	35	200
с/х	ЦП 6-80. 15.002	80	275	102x14	35	200

Технологическая наследственность проявляется не только во влиянии метода и режима обработки, применяемых на последних чистовых операциях, но также может проявляться в изменении свойств или потере точности формы готовой детали при ее эксплуатации в результате воздействия тех или иных элементов качества поверхности, созданных в поверхностном слое детали при черновой обработке.

Для целесообразного использования явления технологической наследственности необходимо установить непосредственные связи между эксплуатационными характеристиками деталей и режимами обработки детали на основных операциях ее изготовления. Для этого разумнее всего установить математическую зависимость: «эксплуатационная характеристика – функция качества поверхности», «качество поверхности – функция режима обработки» совместное решение позволит установить прямую связь: «эксплуатационная характеристика – режим обработки».

Как указывалось, ранее, более приемлемой для обеспечения необходимых эксплуатационных характеристик является обработка поверхностным пластическим деформированием. Выбраны пять способов обработки отверстий: вибрационное обработка, ударное раскатывание, дорнование (протягивание), выглаживание и раскатывание. Учитывая конкретные условия обработки, программу выпуска и требования, предъявляемые к деталям

можно сказать, что приемлемыми являются только операции: раскатывание и выглаживание.

Таким образом, при изготовлении деталей из пластичной стали 35, наилучшими, с точки зрения износостойкости деталей гидроаппаратуры, методами обработки, в данных условиях, оказались методы, создающие наибольшее упрочнение металла поверхностного слоя. Шероховатость поверхности в данном случае имеет меньшее значение, чем наклеп металла поверхностного слоя. Однако следует отметить, что в тех случаях, когда степень наклепа металла поверхностного слоя при разных видах обработки оказывается близкой, а шероховатость поверхности отличается значительно, меньший износ дают виды обработки, создающие менее шероховатые поверхности.

Из приведенных соображений кажется неожиданным большой износ обкатанных деталей. Микроскопическое исследование позволило обнаружить на их поверхности трещины, возникающие с перенаклепом металла поверхностного слоя. Высокая износостойкость деталей, обработанных выглаживанием, объясняется наличием отрицательных остаточных напряжений [7].

Для деталей гидроаппаратуры, имеющих большую длину, немаловажное значение имеет точность обработки вдоль всего отверстия. Изменение размера при выглаживании и раскатывании при прочих равных условиях зависит от исходной шероховатости и приближенно определяется по формуле [7]

$$\Delta d \approx 2/3(R_{A \text{ исх.}} - R_A) \quad (1)$$

где $R_{A \text{ исх.}}$ и R_A - соответственно высоты неровностей до и после обработки.

Эта формула обеспечивает вполне приемлемую точность при условии, что исходная шероховатость не превышает высоты неровностей соответственно не выше $R_a = 0.63$.

Исследования, результаты которых приведены в книге В.Ф. Губанов [8], подтверждают данные о том, что выглаживание и раскатывание при упругом контакте заготовок и инструмента практически не изменяет точность исходной формы заготовки, так же, как и точность размеров. А это означает, что такая характеристика, как волнистость остается неисправленной и значительно снижает износостойкость гильз. Для исправления формы закрепление инструмента должно быть жестким.

Высокая жесткость системы инструмент – заготовка в радиальном сечении при работе инструментами ППД и, как следствие, высокая чувствительность этой системы к самым незначительным колебаниям основного параметра обработки – натяга. Это приводит, в свою очередь, к образованию участков с различным качеством поверхности т.н. «пятнистости» [4]. Неоднородность материала неизбежна в промышленных условиях, для исключения колебаний натяга при встрече с твердыми или мягкими включениями, предварительная обработка должна исключить большое различие в высоте гребешков неровностей и исправить дефекты макрогеометрии.

Повышенные требования к предварительно полученному отверстию – основной недостаток методов поверхностного пластического деформирования. Исключить этот недостаток можно при совмещении операций предварительной обработки резанием с последующей калибрующей-отделочно-упрочняющей обработкой давлением.

Исследования и промышленные испытания показали, что в большинстве случаев выполнение условий, обеспечивающих повышение точности при одновременной обработке резанием и давлением, на практике не вызывает трудностей. Достоинство способа комбинированной обработки особенно наглядно иллюстрируется опытом совмещения полуступенчатой и чистой обработки стальных ступенчатых штоков на заводе АО «ПЗТМ» [6]. Убедительно подтвердился этот результат работами, выполненными в последние годы в НИИ тракторосельмаш. Эти исследования показали, что:

- Совмещенная обработка точением и обкатыванием дифференциальными обкатниками с коническими роликами успешно применяется взамен конечной операции шлифования при обработке сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов твердостью до 45 HRC₃;

- Снижение высоты исходных неровностей происходит с 10 до 0,63 мкм;

- Повышение поверхностной твердости составляет до 50%;

- Происходит образование и стабилизация благоприятных для большинства условий эксплуатации сжимающих остаточных напряжений;

- Производительность совмещенной обработки резанием и давлением в два- семь раз выше абразивной, а по трудоемкости ниже шлифования.

Совмещение обработки резанием и холодным пластическим деформированием с использованием особенностей и достоинств той и другой – одно из направлений совершенствования металлообработки как в отношении сокращения цикла обработки и повышения производительности труда, так и повышения качества обрабатываемых деталей.

Выводы и предложения

Установлено, что одним из наиболее перспективных направлений металлообработки является применение на станках общетехнического назначения комбинированных инструментов, которые позволяют за один рабочий ход выполнять на заготовке лезвийную предварительную обработку и упрочняющую поверхностную деформацию.

Анализ процесса комбинированной обработки дает основание считать, что основными факторами, определяющими величину оптимальной шероховатости и степени упрочнения, являются: материал, шероховатость предварительной обработки, конструктивные параметры инструмента (натяг, угол заборного конуса, параметры выглаживающего элемента, число зубьев), параметры обработки (контактное давление, подача, скорость) и параметры заготовки (толщина стенки).

Анализ литературных источников показывает, что существующие данные по комбинированной обработке отверстий представляют лишь ряд разрозненных противоречивых предложений без соответствующей научной и инженерной проработки.

Литература

1. Богодухов, С.И. Обработка упрочненных поверхностей» в машиностроительном производстве Текст.: учебное пособие/С.И. Богодухов, В.Ф. Гребенюк, А.Д. Проскурин. - М.: Машиностроение 2006. -272 с

2. Герасимов В.Я., Губанов В.Ф. Применение неразрушающих методов контроля качества механической обработки цилиндрических поверхностей деталей // Известия вузов. Машиностроение. – 2005. – № 11. – С.58-62.

3. В.Ф. Губанов, В.В. Марфицын, В.Н. Орлов, А.Г. Схиртладзе. Управление качеством поверхности при финишной обработке деталей выглаживанием: Учеб. пособие. – Курган: Издательство КГУ, 2007. – 84 с.

4. The study of methods for combined processing of deep holes of hydraulic cylinders Berikbaeva M.A., Khairullin B.T., Mukhamadeyeva R.M. International Journal of Mechanics. 2020. Т. 14. С. 177-184.

5. Комбинированная обработка отверстий гидроцилиндров Берикбаева М.А., Хайруллин Б.Т., Мухамадеева Р.М., LXVI International correspondence scientific and practical conference. 2020. С. 7-10.

6. Гидроцилиндрдің ішкі беттерін заманауи әдіспен өңдеу Хайруллин Б.Т., Берикбаева М.А. Вестник Алматинского университета энергетики и связи. 2019. № 4 (47). С. 177-187.

7. Мухамадеева Р.М. Повышение качества обработки отверстий комбинированными режущо-деформирующими развертками. Диссертация на соискание ученой степени. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2004.
8. Одинцов Л. Г. Финишная обработка деталей алмазным выглаживанием и вибровыглаживанием. - М.: Машиностроение, 1985. - 57 с.
9. Розенберг А. М, Розенберг О. А. О раздате трубных заготовок внутренним давлением // Прикладная механика. -1976.-№ 10.-С. 133-137.
10. Розенберг О. А. Механика взаимодействия инструмента с изделием при деформирующем протягивании. - Киев: Наук. думка,1981.-288 с.

No 87 (2022)
Vol. 1
Sciences of Europe
(Praha, Czech Republic)

ISSN 3162-2364

The journal is registered and published in Czech Republic.
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French, Ukrainian.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.
Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws.

Chief editor: Petr Bohacek

Managing editor: Michal Hudecek

- Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva
- Jaroslav Fährnich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic
- Smirnova Oksana K., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze
- Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)
- Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice
- Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)
- Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- Kozachenko Artem Leonidovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci
- Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)
- Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -

Editorial office: Křižíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: info@european-science.org

Web: www.european-science.org