



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

Międzynarodowe czasopismo naukowe

**Earth sciences
Medical sciences
Technical science
Technical science
Biological sciences**

№5(57) 2020

Część 1



colloquium-journal

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Colloquium-journal №5 (57), 2020

Część 1

(Warszawa, Polska)

Czasopismo jest zarejestrowane i publikowane w Polsce. W czasopiśmie publikowane są artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Czasopismo pub-likowane jest w języku angielskim, polskim i rosyjskim.

Częstotliwość: 12 wydań rocznie.

Wszystkie artykuły są recenzowane

Bezpłatny dostęp do wersji elektronicznej dziennika.

Wysyłając artykuł do redakcji, Autor potwierdza jego wyjątkowość i bierze na siebie pełną odpowiedzialność za ewentualne konsekwencje za naruszenie praw autorskich

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak**
Ewa Kowalczyk

Rada naukowa

- **Dorota Dobija** - profesor i rachunkowości i zarządzania na uniwersytecie Koźmińskiego
- **Jemielniak Dariusz** - profesor dyrektor centrum naukowo-badawczego w zakresie organizacji i miejsc pracy, kierownik katedry zarządzania Międzynarodowego w Ku.
- **Mateusz Jabłoński** - politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- **Henryka Danuta Stryczewska** – profesor, dziekan wydziału elektrotechniki i informatyki Politechniki Lubelskiej.
- **Bulakh Iryna Valerievna** - profesor nadzwyczajny w katedrze projektowania środowiska architektonicznego, Kijowski narodowy Uniwersytet budownictwa i architektury.
- **Leontiev Rudolf Georgievich** - doktor nauk ekonomicznych, profesor wyższej komisji atestacyjnej, główny naukowiec federalnego centrum badawczego chabarowska, dalekowschodni oddział rosyjskiej akademii nauk
- **Serebrennikova Anna Valerievna** - doktor prawa, profesor wydziału prawa karnego i kryminologii uniwersytetu Moskiewskiego M.V. Lomonosova, Rosja
- **Skopa Vitaliy Aleksandrovich** - doktor nauk historycznych, kierownik katedry filozofii i kulturoznawstwa
- **Pogrebnyaya Yana Vsevolodovna** - doktor filologii, profesor nadzwyczajny, stawropolski państwowy Instytut pedagogiczny
- **Fanil Timeryanowicz Kuzbekov** - kandydat nauk historycznych, doktor nauk filologicznych. profesor, wydział Dziennikarstwa, Bashgosuniversitet
- **Kanivets Alexander Vasilevich** - kandydat nauk technicznych, docent wydziału dyscypliny inżynierii ogólnej wydziału inżynierii i technologii państwowej akademii rolniczej w Połtawie
- **Yavorska-Vitkovska Monika** - doktor edukacji, szkoła Kuyavsky-Pomorsk w bidgoszczu, dziekan nauk o filozofii i biologii; doktor edukacji, profesor
- **Chernyak Lev Pavlovich** - doktor nauk technicznych, profesor, katedra technologii chemicznej materiałów kompozytowych narodowy uniwersytet techniczny ukraiны „Politechnika w Kijowie”
- **Vorona-Slivinskaya Lyubov Grigoryevna** - doktor nauk ekonomicznych, profesor, St. Petersburg University of Management Technologia i ekonomia
- **Voskresenskaya Elena Vladimirovna** doktor prawa, kierownik Katedry Prawa Cywilnego i Ochrony Własności Intelektualnej w dziedzinie techniki, Politechnika im. Piotra Wielkiego w Sankt Petersburgu

    SlideShare



INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



«Colloquium-journal»

Wydrukowano w «Chocimska 24, 00-001 Warszawa, Poland»

E-mail: info@colloquium-journal.org

<http://www.colloquium-journal.org/>

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

Качур О.І., Фіра Л.С., Лихацький П.Г.

ЕНТЕРОСОРБЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД УСУНЕННЯ ПОРУШЕНЬ
В УМОВАХ ІНДУКОВАНОГО КАНЦЕРОГЕНЕЗУ 5

Kachur O.I., Fira L.S., Likhatsky P.G.

ENTEROSORPTION AS A PROMISING METHOD OF ARRESTED DESTRUCTION
IN THE MINDS OF INDUCED CARCINOGENESIS 5

Цаценко Л.В., Керимов Р.В.

О ГИГАНТИЗМЕ И КАРЛИКОВОСТИ У РАСТЕНИЙ В РАБОТАХ Н.И. ВАВИЛОВА 10

Tsatsenko L.V., Kerimov R.V.

ABOUT GIGANTISM AND DWARFISM IN PLANTS IN THE WORKS OF N.I. VAVILOVA 10

Цаценко Л. В., Керимов Р.В.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПШЕНИЦЫ В МОНЕТАХ МИРА 14

Tsatsenko L. V., Kerimov R.V.

SPECIES DIVERSITY OF WHEAT IN COINS OF THE WORLD 14

EARTH SCIENCES

Андросова Н.К., Баранова Т.И., Семькина Д.В.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЮСОВ ЗЕМЛИ 18

Androsova N.K., Baranova T.I., Semykina D.V.

GEOLOGICAL PAST AND PRESENT OF EARTH'S MAGNETIC POLES 18

Исхаков Э.А., Исхаков А.И.

ГЕОДЕЗИЯ В ГЕОФИЗИКЕ И ГРАВИМЕТРИИ 21

Iskhakov E.A., Iskhakov A.I.

GEODESY IN GEOPHYSICS AND GRAVIMETRY 21

TECHNICAL SCIENCE

Авдеева А.О.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ. ФАКТОРЫ,
ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЧНОСТЬ КАМЕННОЙ КЛАДКИ 24

Avdeeva A.O.

MATERIALS FOR MASONRY. FACTORS AFFECTING THE STRENGTH OF MASONRY 24

Бийбосунов Б.И., Жумалиева Ж.И.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ
ДЛЯ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ 26

Biibosunov B.I., Jumalieva J.I.

INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS FOR LOCAL GOVERNMENT IN KYRGYZSTAN 26

Polozhaenko S.A., Rudkovsky O.V.

FORECASTING MODELING OF THE CONDITION OF A NON-TRAILING MOBILE RAILWAY
AND A CLASS OF BULK, BRAKE AND PULLED CARGOES TO BE CARRIED IN 30

Ахрамович В.М.

СТЕПЕНІ СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ 33

Akhramovich V.M.

DEGREE SOCIAL NETWORKS 33

Джамалова Р.Х.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ В НАХЧЫВАНСКИЕ ДАРЫДАГСКИЕ ВОДЫ И В БОР СОДЕРЖАЩИЕ МИНЕРАЛЫ 36

Samalova R.H.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF NEUTRALIZATION AND UTILIZATION OF SOLID WASTE WITH THE ADDITION OF NAKHCHIVAN DARDAG OF WATER AND BORON CONTAINING MINERALS..... 36

Гольдин А.А.

РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ СТРАНЫ НА ПРИМЕРЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ..... 39

Goʻdin A.A.

THE DEVELOPMENT OF REGIONAL TOURIST CLUSTER NORTHERN REGIONS ON THE EXAMPLE OF ARKHANGELSK REGION 39

Горшков В.И.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЕЗОТКАЗНОСТИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МНОГОМЕРНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ ВЕТВЯЩИХСЯ ПРОЦЕССОВ 44

Gorshkov V.I.

METHODOLOGY FORECASTING OF FAILURE-FREE VENTILATION SYSTEMS ON THE BASIS OF MULTIDIMENSIONAL STOCHASTIC BRANCHING PROCESSES 44

MEDICAL SCIENCES

Арсенина В.Ю., Байсеитова К.К.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ НА АМБУЛАТОРНОМ ЭТАПЕ 51

Arsenina V.Y., Baiseitova K.K.

ATRIAL FIBRILLATION IN CLINICAL PRACTICE 51

Барканова О.Н., Гагарина С.Г., Калуженина А.А.

СТЕРОИДНЫЙ ТУБЕРКУЛЕЗ 52

Barkanova O.N., Gagarina S.G., Kaluzhenina A.A.

STEROID TUBERCULOSIS 52

Денга А.Э.

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ И ХРОНИЧЕСКИМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ 55

Denga A.E.

INTEGRATED TREATMENT OF DENTAL JAW ANOMALIES IN PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME AND CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS 55

Капуста А.А., Кривенко О.Г.

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПНЕВМОНИЯМИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ В СТАЦИОНАРАХ Г. МУРМАНСКА И МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2014 ПО 2018 ГОД 57

Kapusta A.A., Krivenko O.G.

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF PNEUMONIA OF VARIOUS ETHIOLOGY IN HOSPITALS OF MURMANSK AND THE MURMANSK REGION FOR THE PERIOD FROM 2014 TO 2018 57

Сысоев П.Г., Кузнецова В.Д., Дмитрова М.А. ЭПИДЕМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В ЗАВЬЯЛОВСКОМ РАЙОНЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В 2018 ГОДУ.....	62
Sysoev P.G., Kuznetsova V.D., Dmitrova M.A. TUBERCULOSIS EPIDEMIC SITUATION IN THE ZAVIALOVSK DISTRICT OF THE UDMURT REPUBLIC IN 2018.....	62
Гилязова А.Р., Лебедева Н.В., Сысоев П.Г. ВИЧ-АССОЦИИРОВАННЫЙ ТУБЕРКУЛЕЗ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ.	64
Gilyazova A.R., Lebedeva N.V., Sysoev P.G. HIV ASSOCIATED TUBERCULOSIS. CLINICAL CASE.....	64

BIOLOGICAL SCIENCES

**Качур Оксана Ігорівна¹,
Фіра Людмила Степанівна²,
Лихацький Петро Григорович³**

¹асистент кафедра загальної хімії,
Тернопільський національний медичний університет імені І. Я.Горбачевського
МОЗ України, Тернопіль, Україна

²доктор біологічних наук, професор кафедри медичної біохімії,
завідувач кафедри фармації ННІ післядипломної освіти,
Тернопільський національний медичний університет імені І. Я.Горбачевського

МОЗ України, Тернопіль, Україна

³ доктор біологічних наук, професор кафедри медичної біохімії, декан медичного факультету,
Тернопільський національний медичний університет імені І. Я.Горбачевського
МОЗ України, Тернопіль, Україна

ORCID 0000-0002-8997-4797

DOI: [10.24411/2520-6990-2020-11387](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11387)

**ЕНТЕРОСОРБЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД УСУНЕННЯ ПОРУШЕНЬ В УМОВАХ
ІНДУКОВАНОГО КАНЦЕРОГЕНЕЗУ**

**Kachur Oksana Igorivna¹,
Fira Lyudmila Stepanivna²,
Likhatsky Petro Grigorovich³**

¹Assistant, Department of Foreign Studies,
Ternopil National Medical University imeni I. Y. Gorbachevsky
Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine

²Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Medical Biomedical Sciences,
Head of the Department of Pharmacy NNI Supervisory Education,
Ternopil National Medical University imeni I. Y. Gorbachevsky
Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine

³Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Medical Biochemistry
Dean of the Faculty of Medicine,
Ternopil National Medical University imeni I. Y. Gorbachevsky

Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine

ORCID 0000-0002-8997-4797

**ENTEROSORPTION AS A PROMISING METHOD OF ARRESTED DESTRUCTION IN THE MINDS
OF INDUCED CARCINOGENESIS****Анотація**

Метою даного дослідження було дослідити сорбційну активність вуглецевого ентеросорбенту АУТ при аденокарциномі товстої кишки. Для моделювання канцерогенезу 70 щурів протягом 30 тижнів вводили 1,2-диметилгідразин (ДМГ) в дозі 7,2 мг/кг. Піддослідні тварини були розділені на 3 групи: I - контроль, II - уражені щурі, III - тварини, яким після 30-тижневого введення ДМГ, проводили ентеросорбційну терапію. Виявлено, що тривале введення канцерогену супроводжується порушенням цілісності клітинних мембран, про що свідчить підвищення активності органоспецифічних ензимів у сироватці крові. Після 21-денної ентеросорбційної терапії вказані показники покращилися. Отримані результати підтвердили позитивний вплив сорбенту АУТ на показники цитолізу в ураженому організмі, що може бути зумовлено його сорбтивними властивостями і зменшенням кількості ендогенних токсинів, що чинять деструктивний вплив на плазматичні мембрани клітин.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the sorption activity of carbon enterosorbent AUT in adenocarcinoma of the colon. For the simulation of carcinogenesis, 1,2-dimethylhydrazine (DMG) at a dose of 7.2 mg / kg was administered to rats for 30 weeks. The experimental animals were divided into 3 groups: I - control, II - affected rats, III - animals that underwent enterosorption therapy after 30 weeks of DMG administration. It has been found that prolonged carcinogen administration is accompanied by impaired cell membrane integrity, as evidenced by an increase in the activity of organ-specific enzymes in the serum. After 21 days of enterosorption therapy, these indicators improved. The results obtained confirmed the positive effect of the sorbent AUT on the cytolysis indices in the affected organism, which may be due to its sorptive properties and a decrease in the number of endogenous toxins that have a destructive effect on the plasma membranes of cells.

Ключові слова: 1,2-диметилгідразин, аланінамінотрансфераза, аспаратамінотрансфераза, лужна фосфатаза, сечовина, АУТ.

Key words: 1,2-dimethylhydrazine, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase, urea, АУТ.

Вступ

Колоректальний рак входить до трійки найчастіше діагностованих онкологічних захворювань. Згідно з підрахунками GLOBOCAN у 2018 р. більше 1 млн людей захворіли на рак товстої кишки. Щороку смертність від раку шлунково-кишкового тракту зростає [1]. Дана статистика вимагає постійного пошуку нових методів лікування. Експериментальні моделі індукованого канцерогенезу в лабораторних тварин дають можливість для дослідження різних аспектів онкогенезу, які не можуть бути ефективно вивчені безпосередньо на людському організмі [2]. Для вивчення морфологічних та біохімічних змін, що виникають при колоректальному канцерогенезі використовують диметилгідразинову модель (ДМГ). Зміни, що виникають при індукції пухлинного процесу за допомогою 1,2-ДМГ близькі до тих, які мають місце в тканинах людини при розвитку раку товстої кишки [2].

Встановлено, що ДМГ, як ксенобіотик, метаболізується в печінці та за допомогою ряду хімічних реакцій утворюється кінцевий високотоксичний канцерогенний метаболіт – метилдіазоніум – йон, який запускає каскад метаболічних порушень в організмі за даної експериментальної моделі. Відповідно, при розвитку канцерогенезу товстої кишки, відбувається порушення функціонального стану печінки. Тому для оцінки рівня печінкової дисфункції доцільним є визначення активності органоспецифічних ензимів, що служать маркерами порушення протейнового обміну та підвищення активності індикаторних ензимів у крові [4,5].

У зв'язку зі зростаючою частотою та поширеністю онкологічних захворювань травної системи у сучасному суспільстві гостро стоїть питання пошуку та дослідження ефективних та малотоксичних методів детоксикаційної терапії. Одним із сучасних напрямків терапії є ентеросорбція [6]. Вуглецеві адсорбенти різного походження широко використовуються в методах сорбційної детоксикації при злоякісних новоутвореннях. Зокрема, АУТ– вуглецевий гранульований ентеросорбент з питомою поверхнею пор близько 2000-2500 м²/г. Численні дослідження вказують, що фізико-хімічні властивості сорбуючого препарату здатні зв'язувати та виводити з організму токсичні продукти катаболізму [7,8]. Це робить доцільним його застосування при експериментальному канцерогенезі з метою зниження проявів ендогенної інтоксикації та токсичного впливу ендогенних токсинів на цито- та плазматичні мембрани клітин.

Матеріали і методи

Експериментальні дослідження проведені на 70 білих щурах-самцях, яких утримували на стандартному раціоні віварію Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського. Маса тіла тварин становила 180–220 г. Усі маніпуляції з експериментальними тваринами

проводили з дотриманням правил «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей», а також згідно «Науково-практичних рекомендацій з утримання лабораторних тварин та роботи з ними» [9].

Дослідних щурів було поділено на 3 групи: 1 – контрольна (інтактні тварини); 2 – тварини, уражені 1,2-ДМГ; 3 – тварини, уражені 1,2-ДМГ, яким після 30 тижневого введення канцерогену застосовували ентеросорбент АУТ.

Штучно індукований онкогенез товстої кишки моделювали шляхом введення несиметричного 1,2-диметилгідразин гідрохлориду (фірми «SIGMA-ALDRICH CHEMIE», виробництва Японії), попередньо розведеного ізотонічним розчином натрію хлориду. ДМГ вводили підшкірно в міжлопаткову ділянку в дозі 7,2 мг/кг один раз на тиждень упродовж 30 тижнів відповідно до маси тварини. Ентеросорбент АУТ вводили інтрагастрально щоденно впродовж 21 доби після 30-ти тижневого моделювання онкопроцесу. Добова доза сорбенту – 1 мл завису (що відповідає 0,2 г чистої маси препарату) на 100 г маси тіла тварини [10,11].

Кожного місяця від початку дослідження уражених тварин виводили з експерименту шляхом етаназії під тіопенталовим наркозом. Дослідженням піддавали сироватку крові. Забір крові для біохімічного дослідження проводили в один і той же час доби у спеціальному приміщенні при температурі повітря 18-20 С⁰. Кров забирали із серця тварин, яку центрифугували при 3000 об./хв протягом 30 хв. Отриману сироватку крові (надсадову рідину) використовували в подальших дослідженнях.

Оцінку ступеня деструктивних змін у печінці здійснювали шляхом визначення в сироватці крові активності аланінамінотрансферази (АлАТ) і аспаратамінотрансферази (АсАТ) [12], лужної фосфатази (ЛФ) [13] та вмісту сечовини [14] з використанням напівавтоматичного біохімічного аналізатора Humalyzer 2000 та наборів реактивів фірми Human (Німеччина).

Результати досліджень піддавали статистичному аналізу [15] за допомогою статистичної програми STATISTICA 6.0 з використанням параметричного критерію Стьюдента та непараметричного критерію Вілкоксона для зв'язаних вибірок. Зміни вважали достовірними при $p \leq 0,05$.

Результати й обговорення

Встановлено, що змодельована форма 1,2-ДМГ – індукованого канцерогенезу товстої кишки супроводжується змінами проникності плазматичних мембран клітин печінки, що проявляється підвищенням активності мембранозалежних ензимів у сироватці крові.

Відомо, що амінотрансферази (АЛТ та АСТ) – це внутрішньоклітинні ензими, які в основному депонуються в цитоплазмі гепатоцитів, тому в нормі

їх вміст у сироватці невисокий [16,17]. При пошкодженні або руйнуванні клітин печінки відбувається елімінація амінотрансфераз в кров, що підтверджує розвиток цитолітичного синдрому в організмі. За даних умов у сироватці крові підвищується активність ЛФ, яка є маркером холестазу та запальних

процесів у печінці [18].

Процес моделювання онкопроцесу канцерогеном 1,2-ДМГ супроводжується підвищенням активності зазначених ензимів порівняно з контролем (табл.1).

Таблиця 1

Динаміка активності амінотрансфераз у сироватці крові щурів з індукованим онкологічним процесом та після застосування ентеросорбенту АУТ-М (M±m; n=60)

Групи тварин / терміни ураження диметилгідрaziном	АлАТ, мкат/л	АсАТ, мкат/л
Інтактний контроль (ІК)	1,58±0,06	1,18±0,03
1 місяць ураження	2,15±0,13*	1,49±0,06*
2 місяць ураження	1,98±0,07*	1,74±0,05*
3 місяць ураження	2,31±0,09*	1,91±0,05*
4 місяць ураження	2,47±0,13*	2,19±0,05*
5 місяць ураження	2,25±0,06*	2,45±0,07*
6 місяць ураження	2,05±0,10*	2,84±0,07*
7 місяць ураження	1,98±0,07*	3,22±0,06*
7 місяців ураження + АУТ-М (14 днів)	1,88±0,02	3,05±0,05
7 місяців ураження + АУТ-М (21 день)	1,77±0,03	2,45±0,06**

Примітка: * - вірогідні зміни між показниками тварин інтактного контролю та ураженими 1,2-ДМГ тваринами; ** - вірогідні зміни між показниками уражених канцерогеном тварин та тваринами, які отримували ентеросорбент

Встановлено, що через 1 місяць від початку експерименту рівень АлАТ зріс на 36 % порівняно з показниками активності даного ензиму у тварин інтактного контролю. Збільшення активності АлАТ спостерігається протягом усіх термінів дослідження, проте найвищим цей показник був на 4 місяці ураження (на 56 % вище від інтактного контролю). Очевидно, дані результати вказують на розвиток гепатоцелюлярного пошкодження печінки протягом 4-ох місяців. У наступні терміни дослідження спостерігається тенденція до зменшення активності АлАТ (5 міс – активність ензиму лише на 42 % вище ІК, 7 міс – лише на 25 % перевищує рівень інтактних тварин). Такі дані можуть вказувати або на поступове зменшення кількості зруйнованих гепатоцитів за рахунок компенсаторних процесів у печінці, або ж на повну деградацію клітин паренхіми печінки, які є джерелом даних ензимів [8,18].

Паралельно, нами встановлено вірогідне підвищення активності АсАТ. Так, після 1-ого місяця ураження активність ензиму зросла до 126 % порівняно з групою тварин інтактного контролю, в наступних термінах дослідження активність АсАТ продовжувала зростати. Зокрема, на 5 місяць експерименту активність АсАТ зросла на 107 %, на 7 місяць – на 172 % порівняно з нормою.

Застосування сорбенту АУТ призвело до зниження активності амінотрансфераз у сироватці крові. У терміні 14 та 21 день після його введення ураженим ДМГ щурам спостерігалась тенденція до зниження активності АлАТ, вірогідних змін відзначено не було. Стосовно активності АсАТ, 21 день застосування АУТ викликало вірогідне її зниження ($p \leq 0,05$), яке становило 65 % щодо рівня уражених тварин.

Наступним етапом наших досліджень було дослідити активність дужної фосфатази, специфічного для печінки ензиму, який є чутливим індикатором її стану. Підвищення активності ЛФ у сироватці крові свідчить про розвиток запальних процесів у даному органі та холестазу.

Під час моделювання канцерогенезу було встановлено прогресуюче зростання активності ЛФ у сироватці крові щурів, уражених 1,2 ДМГ порівняно з інтактним контролем. Це може вказувати на інтенсифікацію процесів дефосфорилування, що підтримують внутрішньоклітинну концентрацію фосфору. Так, активність ЛФ на 1-ому місяці після введення канцерогену підвищилася на 46 %, 3-ьому міс – на 114 %, 5-ому міс – 127 %, 7-ому міс – на 129 % (табл. 2). Усі зміни були вірогідними ($p \leq 0,05$).

Динаміка активності лужної фосфатази у сироватці крові щурів з індукованим онкологічним процесом та після застосування ентеросорбенту АУТ-М (M±m; n=60)

Групи тварин / терміни ураження диметилгідрaziном	ЛФ, мкат/л
Інтактний контроль	2,19±0,06
1 місяць ураження	3,20±0,07*
2 місяць ураження	4,83±0,04*
3 місяць ураження	4,69±0,09*
4 місяць ураження	4,59±0,05*
5 місяць ураження	4,99±0,04*
6 місяць ураження	5,01±0,07*
7 місяць ураження	5,03±0,06*
7 місяців ураження + АУТ-М (14 днів)	4,72±0,12
7 місяців ураження + АУТ-М (21 день)	4,54±0,12**

Примітка: * - вірогідні зміни між показниками тварин інтактного контролю та ураженими 1,2-ДМГ тваринами; ** - вірогідні зміни між показниками уражених канцерогеном тварин та тваринами, які отримували ентеросорбент.

Введення ентеросорбенту АУТ протягом 21 доби, з моменту припинення ураження тварин канцерогеном, проявляється деякою стабілізацією функціонального стану печінки. Так, під дією ентеросорбенту активність ЛФ у сироватці крові уражених щурів знизилась на 22 %.

Окрім лужної фосфатази на розвиток запального процесу в печінці може вказувати і вміст сечовини у крові. Азот сечовини дозволяє визначити функцію печінки, активний запальний процес, ревматичний процес, а також порушення водно-солевого обміну і дисбаланс мікроелементів [19,20].

Сечовина синтезується в печінці при знешкодженні аміаку, який утворюється в реакціях дезамі-

нування амінокислот та виводиться з організму нирками. Відповідно, якщо із крові сечовина виводиться повільно, то це є ще й ознакою порушення видільної функції нирок [21,22].

Отже, концентрація сечовини як кінцевого продукту обміну протеїнів та основної складової частини залишкового азоту в експериментальних тварин залежить від інтенсивності її синтезу та виведення. Тому її визначення є важливим діагностичним тестом для печінки.

Вміст сечовини в сироватці крові уражених тварин у процесі моделювання канцерогенезу підвищувався в усі терміни експерименту відносно інтактного контролю (2 міс – на 15 %, 3 міс – на 20 %, 7 міс – на 12%) (табл.3).

Таблиця 3

Динаміка вмісту сечовини у сироватці крові щурів з індукованим онкологічним процесом та після застосування ентеросорбенту АУТ-М (M±m; n=60)

Групи тварин / терміни ураження диметилгідрaziном	Вміст сечовини, ммоль/л
Інтактний контроль	40,96±1,11
1 місяць ураження	40,48±0,46
2 місяць ураження	47,00±0,85*
3 місяць ураження	49,08±0,53*
4 місяць ураження	51,68±0,76*
5 місяць ураження	46,13±0,78*
6 місяць ураження	46,09±0,84*
7 місяць ураження	45,91±0,62*
7 місяців ураження + АУТ-М (14 днів)	44,83±0,27
7 місяців ураження + АУТ-М (21 день)	44,02±0,35

Примітка: * - вірогідні зміни між показниками тварин інтактного контролю та ураженими 1,2-ДМГ тваринами; ** - вірогідні зміни між показниками уражених канцерогеном тварин та тваринами, які отримували ентеросорбент

Максимальні зміни відмічені на 4 місяці від моменту введення 1,2 ДМГ. У цьому терміні вміст сечовини у сироватці крові щурів підвищився на 26 %. У наступні терміни даний показник в уражених тварин знижувався, але й надалі перевищував рівень сечовини у тварин групи інтактного контролю.

Отримані результати свідчать про посилення процесів катаболізму білків і порушення у процесах дезамінування амінокислот в організмі уражених

щурів. Однією із причин цього може бути прогресуюче ураження печінки під дією використаного нами екзогенного токсиканта, а також та пошкодjuвальний вплив ендогенних токсинів саме на гепатоцити [23,24,25].

Застосований нами ентеросорбент АУТ проявив позитивний вплив на вміст сечовини, знижуючи його через 14 та 21 день дослідження після розвитку колоректального раку. Вірогідних змін при цьому не відмічено.

Отже, в умовах індукованого розвитку онкопроцесу в товстій кишці нами відмічено зміни у біохімічних показниках, які є маркерами ушкоджувального впливу канцерогену на печінку (підвищення показників цитолізу гепатоцитів у сироватці крові та показників холестази та запальних процесів у жовчних шляхах). Ефективність сорбенту АУТ при визначенні біохімічних маркерів печінки у мовах розвитку пухлини товстої кишки у щурів найбільш виразно проявилася через 21 його введення в організм, що, очевидно, робить доцільним більш тривале його застосування за даної патології.

Висновки

1. В умовах 1,2-диметилгідразинового канцерогенезу товстої кишки відмічено підвищення активності амінотрансфераз та лужної фосфатази в сироватці крові, що вказує на розвиток цитолітичного синдрому та холестази в ураженому організмі.
2. Встановлено, що за колоректального раку відбуваються зміни функціонального стану печінки, про що свідчить підвищення вмісту сечовини у сироватці крові щурів протягом семи місяців моделювання онкопроцесу.
3. Ентеросорбент АУТ, який застосовувався протягом 21 дня, більш ефективним виявився у кінці дослідження. Під його впливом вірогідного зниження зазнала активність аспартатамінотрансферази та лужної фосфатази у сироватці крові уражених тварин. При дослідженні активності аланінамінотрансферази та вмісту сечовини у сироватці крові спостерігалась тенденція до їх зниження після введення АУТу.
4. Отримані результати дають змогу рекомендувати більш тривале застосування сорбтивної терапії за онкопатології шлунково-кишкового тракту.

Список літератури

1. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012 // *Int J Cancer*. 2015. №136 (5). P. 359–86.
2. Maskens A.P. Dujardin-Loits R.M. Experimental adenomas of the large intestine behave as distinct entities: most carcinomas arise de novo in flat mucosa // *Cancer*. 1981. № 47 (1). P. 81-89.
3. Martina Perše M., Cerar A., Morphological and Molecular Alterations in 1,2 Dimethylhydrazine and Azoxymethane Induced Colon Carcinogenesis in Rats. // *Journal of Biomedicine and Biotechnology Volume*. 2011.
4. Sivaranjani A., Sivagami G., Namasivayam Nalini N. Chemopreventive effect of carvacrol on 1,2-dimethylhydrazine induced experimental colon carcinogenesis. // *Journal of Cancer Research and Therapeutics*. 2016. №12(2). P. 755-762
5. Glauert H. P., Bennink M. R., Metabolism of 1,2-dimethylhydrazine by cultured rat colon epithelial cells // *Nutrition and Cancer*. 1983. № 5 (2). P. 78–86.
6. Вивчення антимікробної та поглинальної активності волокнистих вуглецевих адсорбентів з іммобілізованим полігексаметиленгуанідном. Сахно Л.О., Пархоменко Н.А., Сарнацька В.В., Юшко Л.О., Снежкова Є.О., Сидоренко О.С., Корнеєва Л.М., Ніколаєв В.Г. // *Сучасні проблеми*

токсикології, харчової та хімічної безпеки. 2014. №3-4. С. 79-84.

7. Augmentation of diethylnitrosamine-induced early stages of rat hepatocarcinogenesis by 1,2-dimethylhydrazine. Punvittayagul C., Chariyakornkul A., Chewonarin T., Jarukamjorn K., Wongpoomchai R. // *Drug and Chemical Toxicology*. 2018. № 3. P. 1-8.

8. Metformin prevents hormonal-metabolic disturbances and colon carcinogenesis induced by 1,2-dimethylhydrazine in non-diabetic rats. V. Bekusova, V. Patsanovskii, A. Nozdrachev, A. Trashkov, M. Artemenko, V. Anisimov. // *Cancer Biology and Medicine*. 2017. №14 (1). P. 100-107.

9. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними. Ю. М. Кожем'якін, О. С. Хромов, М. А. Філоненко, Г. А. Сайфетдінова. – К.: Авіцена, 2002. – С. 156.

10. Qing-chun Li, Yun Liang, Guang-rui Hu, Yuan Tian. Enhanced therapeutic efficacy and amelioration of cisplatin-induced nephrotoxicity by quercetin in 1, 2-dimethyl hydrazine-induced colon cancer in rats // *Indian J Pharmacol*. 2016. № 48(2). P. 168–173.

11. Fridman L. I., Lysenko A. A. Carbon-Fiber Adsorbents // *Fibre Chemistry*. 2018. №50. P. 230-232.

12. Tarrant J. Use of optimized aminotransferase methods in regulated preclinical studies / J. Tarrant, D. Meyer, P. Katavolos // *Vet. Clin. Pathol.* – 2013. – Vol. 42 (4). – P. 535–538.

13. Тогайбаев А. А. Способ диагностики эндотоксикации / А. А. Тогайбаев, А. В. Кургузкин, И. В. Рикун // *Лаб. дело.* – 1988. – № 9. – С. 22–24.

14. Комаров Ф. И. Биохимические исследования в клинике / Ф. И. Комаров, Б. Ф. Коровкин, В. В. Меншиков. Элиста: АПП "Джангар", 1988. □ 250 с.

15. Okeh U. Statistical problems in medical research. // *East. Afr. J. Public. Health*. 2009. №6 (1). P. 1-7.

16. Aspartate aminotransferase (AST/GOT) and alanine aminotransferase (ALT/GPT) detection techniques. Xing-Jiu Huang, Yang-Kyu Choi, Hyung-Soon Im, Oktay Yarimaga, Euisik Yoon, Hak-Sung Kim. // *Basel*. 2006. №7 (6). P. 756–782.

17. The ameliorative effect of Vitamin C in experimentally induced colon cancer in rats. Omnia, M. Abdel-Hamid, Abeer, A.N., Emam, M.A., Elshimaa, M.A. Abdel-Hamid. // *Benha veterinary medical journal*. 2018. № 34(1). P. 329-343.

18. Dietary fish oil modulates the effect of dimethylhydrazine-induced colon cancer in rats. Rasmy G.E., Khalil W.K.B., Moharib S.A., Kawkab A.A., Jwanny E.W. // *Chemistry*. 2011. № 62(3). P. 253-267.

19. Rewiring urea cycle metabolism in cancer to support anabolism. Keshet R., Szlosarek P., Carracedo A., Erez A. // *Nat Rev Cancer*. 2018. № 18(10). P. 634-645.

20. Qing-chun Li, Yun Liang, Guang-rui Hu, Yuan Tian. Enhanced therapeutic efficacy and amelioration of cisplatin-induced nephrotoxicity by quercetin in 1,2-dimethyl hydrazine-induced colon cancer in rats // *Indian J Pharmacol*. 2016. № 48(2). P. 168–173.

21. Sandesh C.S., Nagamani, Ayelet Erez. A metabolic link between the urea cycle and cancer cell proliferation.// *Molecular Cellular Oncology*. 2016. №3(2).

22. Rewiring urea cycle metabolism in cancer to support anabolism. Keshet R., Szlosarek P., Carracedo A., Erez A. // *Nat Rev Cancer*. 2018. № 18(10). P. 634-645.

23. Sandesh C.S., Nagamani, Ayelet Erez. A metabolic link between the urea cycle and cancer cell proliferation.// *Molecular Cellular Oncology*. 2016. №3(2).

24. Rewiring urea cycle metabolism in cancer to support anabolism. Keshet R., Szlosarek P., Carracedo A., Erez A. // *Nat Rev Cancer*. 2018. № 18(10). P. 634-645.

25. Association between survivin gene polymorphism and colorectal cancer. Waleed M Fathy, Mohamed S Amar, Belal Montaser, Mona Maamoun Ahmed.// *Menoufia Medical Journal*. 2019. №32 (1). P.296-300.

УДК 635.63: 631.527

**Цаценко Л.В.,
Керимов Р.В.**

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина

О ГИГАНТИЗМЕ И КАРЛИКОВОСТИ У РАСТЕНИЙ В РАБОТАХ Н.И. ВАВИЛОВА

**Tsatsenko L.V.,
Kerimov R.V.**

Kuban State Agrarian University named after I.T.Trubilin

ABOUT GIGANTISM AND DWARFISM IN PLANTS IN THE WORKS OF N.I. VAVILOVA

Аннотация

В работе рассматривается явление увеличения и уменьшения размеров у растений, как проявление параллелизма изменчивости. Анализ выполнен на основе работ Н. И. Вавилова. Среди причин, появления «крайних» генотипов рассматриваются географические особенности местности, типы почв, селекционная работа. В работе представлены картины японских художников эпохи Эдо как иллюстративный материал рассматриваемых явлений.

Abstract

The paper considers the phenomenon of increasing and decreasing the size of plants as a manifestation of parallelism of variability. The analysis is based on the work of N. I. Vavilov. Among the reasons for the appearance of "extreme" genotypes, geographical features of the area, soil types, and selection work are considered. The work presents paintings by Japanese artists of the Edo period as an illustrative material of the considered phenomena.

Ключевые слова: гигантизм, карликовость, иконография, образы растений, селекция растений, баклажан, ячмень, пшеница, рожь, лук, бобовые.

Keywords: gigantism, dwarfism, iconography, images of plants, plant breeding, eggplant, barley, wheat, rye, onions, legumes.

Обращение к вопросу «гигантизма» и карликовости или нанизма имеет многосторонний интерес как со стороны систематики, ботаники, экологии и селекции сельскохозяйственных растений. Академик Н.И. Вавилов отмечал, что коллекционирование видов и разновидностей животных, и растений получает новый смысл, поскольку знание «курьезов природы» позволяет понять смысл и порядок существующего в целях управления организмами [3]. Тема гигантизма рассматривалась в работе Джулигна Дженика в 2008 году на примере тыкв американского континента. Автор проанализировал тенденции роста гигантских тыкв, установил, что ежегодно отмечается прирост в массе плодов [9]. В работе У. Накато с соавторами рассматриваются механизмы клеточного регулирования роста плодов тыквы, как модельного объекта, достигающих огромных размеров и возможности управлять этим процессом [10]. Нидерландский

ученый А. Зевен находит необычные формы растений с гигантскими размерами плодов при изучении картин живописцев XVI– XVII вв [11]. Ранее в наших исследованиях была собрана коллекция образцов гигантских растений, изображенных в живописи, проанализированы причины возникновения необычных форм, проведен анализ имеющихся литературных данных по вопросам ускоренного роста на примере тыквенных культур [].

В задачу нашей работы входило сбор и анализ материалов о крайних проявлениях параллелизма изменчивости по таким признакам как гигантизм и нанизм, т.е. карликовость. [7,8]. В качестве материала послужили работы Н.И. Вавилова, позволяющие провести анализ проявления данных признаков у различных сельскохозяйственных растений. В качестве иллюстративного материала использовались произведения японской живописи с сайта «Каталог японских картин птиц и цветов» [Электронный ресурс] URL: <http://readercollection.com/catalog.html>.

Общий вывод академика Н.И. Вавилова и гигантизме, и нанизме у растений заключается в том, что «среди самых разнообразных и генетически не связанных семейств как Gramonaceae, Papilionaceae, Urticaceae, Solonaceae, Rosaceae (у гороха, фасоли, пшеницы, кукурузы, малины, энотеры, примулы, хмеля, табака) наблюдается образование карликовых форм и, в противоположность им, гигантов» [4].

Анализируя причины появления гигантских растений, Н.И. Вавилов на примере картофеля, достигающего огромных размеров и нередко превосходящих размеры наших обычных сортов выдвигает связь с произрастанием в высокогорьях Перу и Боливии.

Среди зерновых культур отмечается ячмень и рожь. «Голозерные, крупноколосые, крупнозерные ячмени Горного Дагестана выделяются своими высокими качествами и продуктивностью. Большой урожайностью характеризуются также шестирядные голозерные ячмени Тибета. Некоторые из этих ячменей отличаются быстрым ростом в начале развития, уходя от повреждений шведской мухой. Ячмени Абиссинии и Дагестана исключительно крупнозерны». Н.И. Вавилов выделяет еще и другой злак с гигантскими размерами колоса «своеобразная яровая рожь Шугнана, Росина и Даваза (Таджикистан), отличающаяся исключительно крупным колосом и крупным зерном» [4].

Посещение базаров в различных странах мира позволили сделать ряд ценных наблюдений за проявление гигантизма у ряда культур.

В Алжире «путешествуя по арабским базарам и по соседним огородам, мы натолкнулись на огромные луковицы обыкновенного лука, достигшие двух килограммов веса. Это не было ни случайностью, ни каким-либо парадоксом. Бобы, чечевица, чина, пшеница, ячмень, лен, дикая морковь, сорная вика – все это отличается в Средиземноморской области обыкновенной крупностью – крупными цветами, крупными семенами и плодами. Это сказало и на обыкновенном луке. Гигантизм отдельных органов представляет своеобразное явление, несомненно общее, специфическое, как впоследствии пришлось выяснить для всей Средиземноморской области» [3].

В качестве доказательства параллелизма в изменчивости по ряду крайних признаков Н.И. Вавилов использует данные по крупности средиземноморских овсов и засоряющий его овсюга.

В Тунисе были обнаружены крупные семена пшеницы, ячменя, льна, бобов, чечевицы, чины.

Академика Н.И. Вавилова интересовали причины возникновения крупных форм и он объясняет это следующим образом «В течении веков здесь шла селекционная работа давшая полевым и овощным культурам изумительные результаты (гигантские формы луков, крупнозерные бобовые, крупносеменные льны и т.д.)» [2].

В книге Н.И. Вавилова «Пять континентов» при описании поездки в Японию приводятся ряд фактов возникновения необычных форм растений на примере японская редька – *Raphanus raphanistroides*. «Северный климат дает о себе знать. Осенью, в ноябре, здесь и царство редьки, – достигающей огромной величины. Редька – основное питание населения. Путем селекции, отобраны формы, значительные по вкусу, по консистенции. Они обычно достигают 3-4 кг, но это, как говорят еще мелкие формы» (рисунок 1). «Начиналась копка редьки и мы увидели необычную картинную Лучшие экземпляры сахурадзинской редьки достигали пуда и больше весом. На тачках, при помощи которых убирали урожай, умещалось по два, по три экземпляра редьки [2].

Издали можно было принять эти овощи за крупных поросят. Потом в Сеуле, Корею, на выставке мы видели редьку, достигшую 2 м длины, выросшую на легких прибрежных почвах. Мы искали остров, десятки деревень, пытаюсь понять, каким образом возникло такое чудо. По-видимому, все дело в плодородных базальтовых рыхлых почвах, большое уходе и в упорной селекции. Профессор не мог дать объяснения о том, как выведена эта редька. Вывели ее крестьяне острова путем отбора в благоприятных условиях. Вот и все, что можно сказать об этом крайнем варианте» [2].

На этом примере Н.И. Вавилов показал, что знание природных особенностей и селекция, как у японского крестьянина «прирожденного селекционера, умело сочетающего знание условий среды и наблюдательность, необходимую для отбора» могут позволить получить значимый результат.

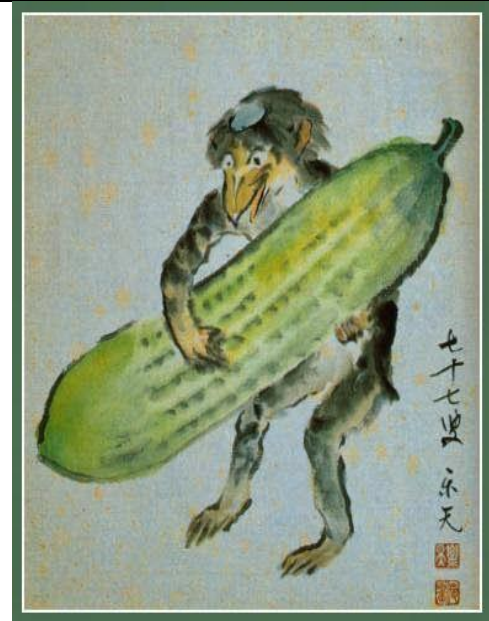


Рисунок 1 Гигантская редька. Рисунок Кацусика Хокусай (1760–1849) слева; гигантский огурец, период эпохи Эдо, автор неизвестен (справа).



а



б

Рисунок 2 Три пиона и японская глициния (а), гигантские вьюнки (б), Тоёхара Тиканобу (1838-1912)

Вопрос гигантизма, связанный с особенностями почв, как отмечал Н.И. Вавилов, также рассматривается другими авторами на примере высокорослых травяных экосистем. Полученные авторами работы результаты позволили предположить, что места произрастания трав гигантских размеров

связаны с зонами активных тектонических нарушений, которые являются своеобразными каналами, поставляющими к дневной поверхности дополнительное тепло, микроэлементы и углероды нефтяного ряда и воду, посредством которой и осуществ-

ляется ускоренный рост на примере острова Сахалина [1,5,6]. На рисунке 2 представлены гигантские цветы островной Японии, что также связано с типами почв вулканической природы (рисунок 2).

Появление карликовых растений Н.И. Вавилов в своих работах связывает с особенностями климата. В Японии он отмечает «баклажан, по-видимому завезен из Юго-Западной Индии, отличается

исключительной мелкоплодностью. Ячмени и пшеницы поражают своим низким ростом, мелким зерном, некрупным колосом и отличным развитием» (рисунок 3). Доказательством параллелизма проявления данного признака является карликовые формы клевера и сои, которые позже войдут в селекционные программы по созданию современных сортов (рисунок 4).



Рисунок 3 а) карликовые ячмени, Байрей Коно (1844-1895), б) карликовый клевер, Тэруёси Ито, 1928; г) стародавние сорта сои, карликовые формы, Кацусика Хокусай (1760–1846)



Рисунок 4 Карликовые, мелкоплодные формы баклажана: а – баклажан и воробей, Сюмман Кубо (1757-1820); б – Харунобу Судзуки (1725-1770) «Гора Фудзи, сокол и баклажан»

Таким образом, знание о появлении «необычных» форм в пределах вида важны по нескольким причинам. С одной стороны они позволяют установить границы реакции вида на меняющиеся факторы среды, использовать новые формы как исходный материал в селекционном процессе. А также дают уникальную возможность работы как с модельными объектами для понимания природы морфогенеза вида.

Список литературы

1. Беляя Г. А., Морозов В. Л. Высокорослость травяных экосистем и «Гигантизм» растений // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2000. – № 2. – 65–76.

2. Вавилов Н. И. Пять континентов – М.: Мысль, 1987. – 456 с.

3. Вавилов Н. И. Проблема происхождения географии, генетики, селекции растений, растениеводства и агрономии. М-Л: Наука. – 1965. – 743 с.

4. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений // Избранные произведения. В 2 т. – Л.: Наука, 1967. – Т. 1. – С. 88–247.

5. Побережная Т. М., Веселов О. В. Экологические исследования на стыке биологических и гео-

логических наук // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2011. – № 6 (160). – С. 43–47.

6. Побережная Т. М., Копанина А. В. К вопросу о причинах травяного гигантизма // Экология. – 2009. – № 4. – С. 258–263.

7. Цаценко Л. В. Изображение растений, как материал для анализа в генетике и селекции // Ламберт Академик Пресс. Германия, 2014. – 85 с.

8. Цаценко Л. В., Савиченко Д. Л. Образы растений в картинах художников как ресурс информации по истории агрономии // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 9 (113). – С. 144–155. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/12.pdf>.

9. Janick J. Giant pumpkins: genetic and cultural breakthroughs / J. Janick // *Chronica Horticulturae*. – 2008. – Т. 48. – С. 16–17.

10. Nakata Y. et al. Comparative analysis of cells and proteins of pumpkin plants for the control of fruit size / Y. Nakata et al. // *Journal of bioscience and bioengineering*. – 2012. – Т. 114. – № 3. – С. 334–341.

11. Zeven A. C. Use of paintings from the 16th to 19th centuries to study the history of domesticated plants / A. C. Zeven, W. A. Brandenburg // *Economic Botany*. – 1986. – Т. 40. – № 4. – С. 397–408.

УДК 633.11:336.746(100)

**Цаценко Л. В.,
Керимов Р. В.**

*Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина*

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПШЕНИЦЫ В МОНЕТАХ МИРА

**Tsatsenko L. V.,
Kerimov R. V.**

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

SPECIES DIVERSITY OF WHEAT IN COINS OF THE WORLD

Аннотация

В статье рассматривается видовое разнообразие пшеницы в визуальных образах, представленных на монетах мира. Иконографический анализ позволил выделить мягкую и твердую пшеницы, остистые и безостые формы, двузернянку, ветвистую пшеницу. Визуализация образа дает представление о распространении видов пшениц в различных странах мира и может быть использована для изучения истории и археогенетики культуры.

Abstract

The article considers the species diversity of wheat in visual images presented on coins of the world. Iconographic analysis made it possible to distinguish soft and hard wheat, spinous and non-spinous forms, two-grain wheat, and branched wheat. Visualization of the image gives an idea of the distribution of wheat species in different countries of the world and can be used to study the history and archaeogenetics of the culture.

Ключевые слова: монеты, иконографический анализ, база образов, виды пшеницы.

Keywords: coins, iconographic analysis, image database, types of wheat

В настоящее время мировой рынок зерна контролируют пять основных экспортеров: США, Канада, Австралия, Аргентина, страны Евросоюза. Ведущее положение на рынке зерна отводится США, на долю которых приходится 28 % объема торговли, далее идут Канада – 17 %, Австралия и ЕС – по 15 % и Аргентина – 11 %.

В нашей стране средняя урожайность пшеницы составляет 36,1 ц/га. Среди регионов лидером по объему собранной пшеницы является Ростовская область, где ко 2 августа намолочено 9,8 млн. т в бункерном весе, за ней следует Краснодарский край – 9,7 млн т, на третьей позиции Ставропольский край (7,2 млн т). Пшеница остается одной из

главных культур мира, занимая лидирующее положение среди других сельскохозяйственных растений.

Изучение видового разнообразия растений основывается на мультидисциплинарном подходе. Одним из методов получения информации о видах и формах пшеницы является иконографический анализ. В нашей работе предпринята попытка рассмотреть с помощью визуальных образов растений пшеницы, изображенных на монетах мира, видовое разнообразие данной культуры [4-5].

В работе использовалась визуальная база образов «Иконография пшеницы», объемом 58,5 МгБ [7].

Ранее, исследования образов злаковых культур были проведены на античных монетах в работе Терещенко А.Е., Чухина И.Г., Яржецкий К. В ходе исследований, было установлено, что несмотря на многоплановость сюжетов, преимущественно встречается ячмень, а не пшеница. Отмечено, что в пантикапейской чеканке (Монеты Боспорского царства) изображен колос пшеницы, скорее *Tr.dicoccon*. Разнообразие видов пшениц наблюдали

авторы статьи в чеканках других городов античного мира: колос карликовой пшеницы (*Tr.compactum* Host.) на монетах Херсонеса Фракийского; пшеницы двузернянки или полбы *Tr.dicoccon* на монетах Византии; *Tr.durum* на монетах Сицилии.

В работе продемонстрирован иконографический анализ, с помощью которого удалось установить видовое разнообразие форм как пшеницы, так и ячменя в античный период [3].

Проведенный визуальный анализ в нашей работе позволил выделить на монетах мира мягкую и твердую, ветвистую, ди-, тетра- и гексаплоидную пшеницу.

Изучая пшеницы Абиссинии, как исходный материал для селекции, Н.И. Вавилов выделил *Triticum turgidum* subs.*abyssinicum* Vav. с короткими остями (рисунок 1). Абиссинские пшеницы заключают в себе, по словам академика Н.И. Вавилова, огромный потенциал генов с огромным разнообразием признаков, тем самым, представляют исходный материал для селекции, для целей гибридизации.

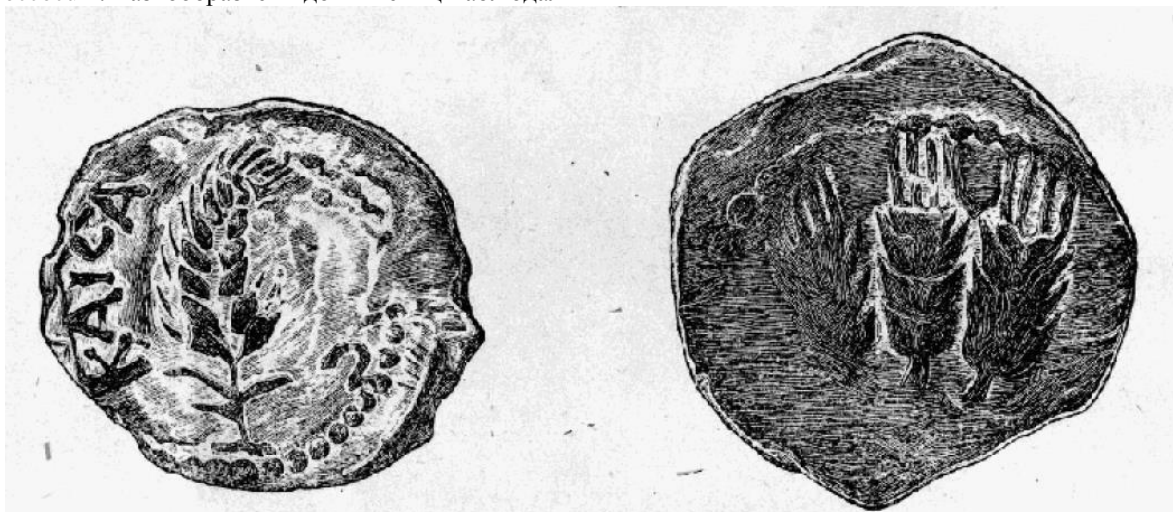


Рисунок 1 – Медные монеты из Абиссинии с колосьями пшеницы, доставленные экспедицией Н.И.Вавилова. Рисунок выполнен М.П. Лобановой. На монетах изображены колосья *Triticum turgidum* subs.*abyssinicum* Vav. с короткими остями [1]. Изображение взято с сайта ВИГРР <https://www.vir.nw.ru/blog/publications/vidovoj-sostav-pshenits-abissinii-i-printsipy-sostavleniya-opredelitelej-raznovidnostej/>

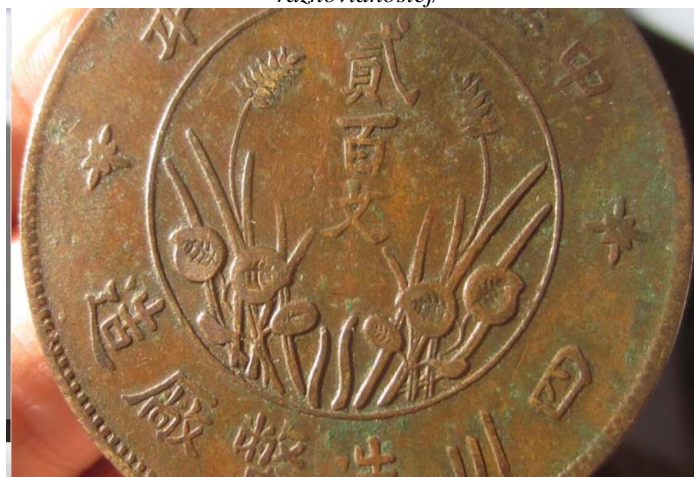


Рисунок 2 – Изображение пшеницы низкорослой, на старинной медной монете КНР, провинции Сычуань.

На рисунке 2 изображен небольшой колос короткостебельной китайской пшеницы. Группа китайских и японских пшениц, характеризующихся

как низкорослые, скороспелые, с компактным колосом, была использована в селекции данной культуры по созданию карликовых и полукарликовых сортов интенсивного типа [2].



1

2

3

Рисунок 3 – Колосья пшеницы 1–2 на монетах Ватикана (1968), 3 – на монете изображена мышь, символ 2020 года, держащая в лапе колосья пшеницы, Австралия

На рисунке 3 изображены пшеницы Ватикана, остистые (1), с небольшим колосом (2) и современные колосья пшеницы Австралии 2020 года, безостые с крупным колосом. Современная селекция изменила габитус самой культуры, в том числе и размер колоса.

На рисунке 4 представлены различные формы и виды пшениц: мягкие и твердые. На рисунке 4–9 изображена ветвистая пшеница, которая возделывается в Гвинее-Бисау. Колосья ветвистой пшеницы также нашли отражение на монете РСФСР

1923 г. В современном аграрном производстве ветвистых по колосу пшениц возделывают мало, т.к. этот вид требователен к агрофону. При недостатке питательных веществ, ветвистость не проявляется, зерно преимущественно мелкое. Однако, вид интересен как модельный объект по изучению морфогенеза колоса и генетического контроля процессов цветения у пшеницы.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

Рисунок 4 – Разнообразие форм и видов пшеницы на монетах мира: 1 – Малоти, 2010; 2 – Канада, 1967; 3 – Турция, 1975; 4 – Аргентина, 1950; 5 – Египет, 1954; 6 – Латвия, 1962; 7 – Германия, 1952; 8 – Индия, 1954; 9 – Гвинея-Бисау, Серия ФАО, 1977.

Таким образом, анализ образов пшениц на монетах мира позволил выделить фенотипическое разнообразие по колосу, найти редкие формы, как многоцветковые, низкорослые и ветвистые.

На наш взгляд, созданная база образов имеет многоплановое использование как в учебном процессе, как фактор иллюстративного изображения, так и в исследовательском, как материал по археогенетике пшеницы.

Список литературы

1. Вавилов, Н. И. Культура пшеницы в Абиссинии / Л. : ВИР, 1931 (Л. : Тип. Гидрограф. Упр., Упр. ВМС РККА). – С. 7–10. – (Прил. 51-е к «Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции» / Всесоюз. ин-т растениеводства; ред. ком.: Н. И. Вавилов [и др.]). <https://www.vir.nw.ru/blog/publications/vidovoj-sostav-pshenits-abissinii-i-printsipy-sostavlenniya-opredelitelej-raznovidnostej/>

2. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений / Н. И. Вавилов // Избранные произведения. В 2 т. – Л. : Наука, 1967. – Т. 1. – 348 с.

3. Терещенко А. Е., Чухина И. Г., Яржецкий К. Злаки на античных монетах // Древности Боспора. – 2017. – Т 20. – С. 449-460.

4. Цаценко Л. В. Изображение растений, как материал для анализа в генетике и селекции. Саарбрюкен, 2014. – 79 с.

5. Цаценко Л. В., Савиченко Д. Л. Образы растений в картинах художников как ресурс информации по истории агрономии / Л. В. Цаценко, Д. Л. Савиченко // Научный журнал КубГАУ. Краснодар: КубГАУ, 2015. – №9(113). – С. 144-155. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/12.pdf>.

6. Цаценко Л. В. Индекс потенциальной продуктивности и показатель «озерненность 2-х верхних колосков главного колоса», в качестве критериев потенциальной реализации генотипа растений озимой мягкой пшеницы / Л. В. Цаценко, С. С. Кошкин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар : 2015. – №53. – С. 134-139.

7. Цаценко Л. В., Кошкин С. С. Иконография пшеницы // Свидетельство регистрации база данных № 2013620717 от 19.06.2013, Заявка № 2013620326 от 09.04.2013.

EARTH SCIENCES

УДК 550.384

Андросова Надежда Константиновна
к.г.-м.н., доцент, Московский политехнический университет
Баранова Татьяна Игоревна
старший преподаватель, Московский политехнический университет
Семыкина Дарья Владимировна
студент, Московский политехнический университет
[DOI: 10.24411/2520-6990-2020-11388](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11388)

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЮСОВ ЗЕМЛИ

Androsova Nadezhda Konstantinovna
Candidate of Geologo-Mineralogical Sciences, professor
Moscow Polytechnic University
Baranova Tatyana Igorevna
Senior Lecturer, Moscow Polytechnic University
Semykina Daria Vladimirovna
student, Moscow Polytechnic University

GEOLOGICAL PAST AND PRESENT OF EARTH'S MAGNETIC POLES

Аннотация

В статье отражена краткая история открытия северного магнитного полюса. Рассмотрено перемещение магнитных полюсов: смещение и возвращение полюса (экскурс полюсов) и разворот (инверсия). Представлена информация о международном мониторинге, который проводится в обсерваториях и с околоземных орбит. Дан анализ обновленной Всемирной магнитной модели 2020.

Abstract

The article reflects a brief history of the discovery of the north magnetic pole. When the magnetic field changes, the movement of the magnetic poles begins. Either the pole is shifted and returned (pole excursion) or reversal (inversion). Pole shift monitoring is conducted at observatories around the world and from near-Earth orbits. According to data from satellites and observatories, the World Magnetic Model 2020 has been updated.

Ключевые слова: северный магнитный полюс, магнитное поле, экскурс полюсов, инверсия, магматизм, модели магнитного поля.

Keywords: north magnetic pole, magnetic field, pole excursion, inversion, magmatism, magnetic field models.

Введение. Мы живем в веке информации, машин и науки, но, несмотря на прогресс, в мире существуют глобальные проблемы. Среди них:

- **проблема мира и разоружения;** (предотвращение войн и уничтожение оружия массового поражения)
- **экологическая;** (повсеместное загрязнение окружающей среды)
- **демографическая;** (перенаселение планеты)
- **энергетическая;** (нехватка экологически чистых способов добычи энергии)
- **сырьевая;** (неравномерная добыча сырья, необходимого для жизни)
- **продовольственная;** (нехватка ресурсов для выживания в некоторых странах)
- **использование ресурсов Мирового океана;** (ресурсы не используются в той мере, в которой необходимо)
- **мирное освоение космоса;**
- **преодоление отсталости развивающихся стран** (выведение всех стран на один уровень).

В скором времени добавится еще одна – проблема смещения магнитных полюсов Земли.

Начнем с того, что магнитный полюс отличается от географического. Он постоянно находится в движении, описывая овал вокруг земной оси, причем с каждым оборотом его траектория отклоняется от первоначальной, таким образом смещаясь на определенное количество километров каждый год.

Нельзя забывать о том, что ученые уже несколько сотен лет назад ввели понятие магматизма. Сделав ряд открытий и подтвердив огромное количество теорий, ученые 14-15 веков доказывали существование магнитных полюсов. Также существовала теория о четырех магнитных полюсах, ее выдвинул Кристофер Ханстин «одного магнита явно недостаточно, требуется как минимум два. Получается всего четыре магнитных полюса. Из них два новых должны быть где-то в Сибири и в юго-восточной части Тихого океана; при этом два первичных полюса расположены на далёком севере Канады и в восточной Антарктике». Два «новых полюса» – это две крупнейшие магнитные аномалии.

Исследования ученых 15-18 веков поражают своей точностью, но более точную информацию мы получили в период открытий в 19 веке. Северный магнитный полюс был обнаружен Джеймсом Кларком Россом 1 июня 1831 года на мысе Аделаиды.

Это открытие позволило отметить «начало пути» магнитного полюса. Спустя 73 года была проведена экспедиция, нацеленная на определение точного местоположение северного магнитного полюса.

Ученый Руаль Амундсен зафиксировал его перемещение на 43 километра к северу. Магнитный полюс в то время не просто двигался в определенном направлении, а сначала описал петлю, и лишь потом начал смещаться на север (рис.1).

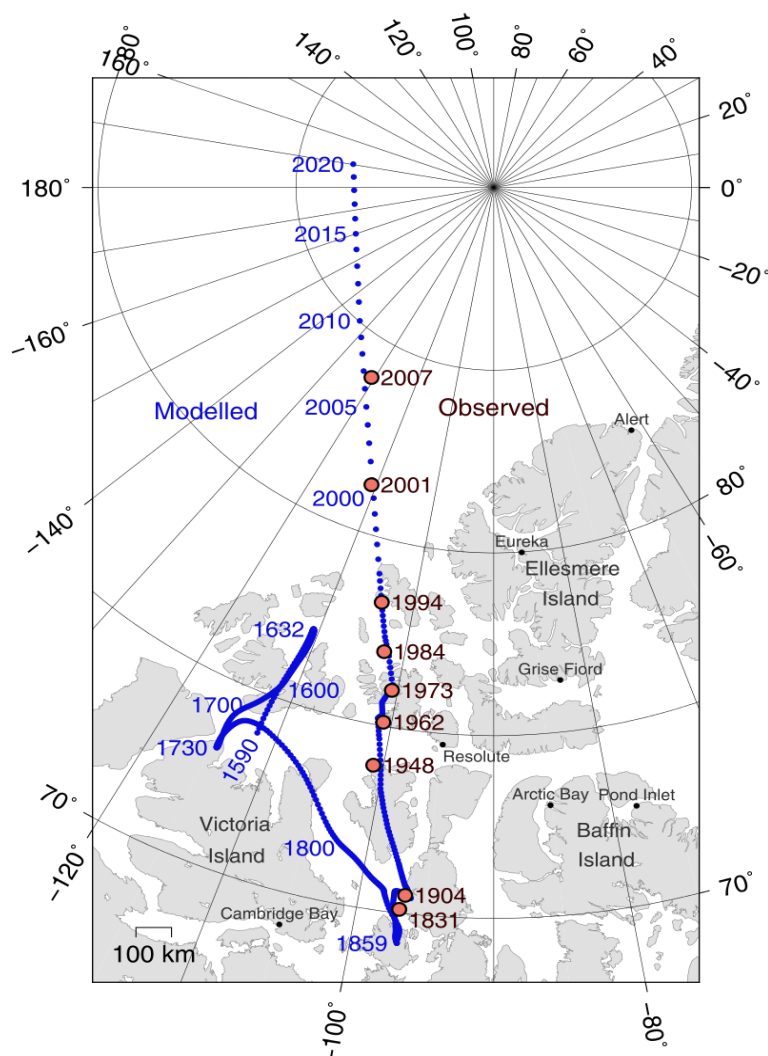


Рис. 1 Схема перемещения северного магнитного полюса

Изначальная скорость движения северного полюса составляла 10 км/год, на данный момент показатели увеличились в разы, нынешняя скорость составляет 55 км/год. Сместился он на север в сторону Сибири более, чем на 1100 км [2].

Перемещение полюсов начинается, когда снижается напряженность магнитного поля Земли. В последние 50 лет отмечается резкое падение его напряженности [3].

Магнитное поле Земли как дипольная структура, имеет два магнитных полюса: Северный и Южный. Магнитное поле постоянно меняется. Если его величина ослабевает, магнитные полюса перемещаются [1, 5]. Происходит либо экскурс полюсов (смещение и возвращение полюса), либо инверсия магнитных полюсов, когда изменяется полярность.

Последнее изменение (обращение) магнитного полюса по мнению профессора геологии Универси-

тета Висконсин-Мэдисон Space.com. Брэда Сингера и его коллег, изучавших потоки древней лавы, продолжалось около 22 тыс. лет.

Величину магнитного поля во время образования древних горных пород, содержащих магнитные минералы, можно определить по приобретенной намагниченности этих пород. Николас Тувени (CEREGE), изучив керн отложений дна океана, указывает на время обращения около 8000 лет [6].

Последняя смена магнитных полюсов, названного разворотом Матуяма-Брюнса, произошла приблизительно 12,5 тыс. лет тому назад.

В 2002 г. Gauthier Hulot (Готье Юло) указал на резкое ослабление магнитного поля около полюсов. Скорее всего, это связано со скоростью движения расплавленных масс соединений железа в верхней мантии [7].

Скорость перемещения Северного магнитного полюса увеличивается с 1980 г. Мониторинг за его

перемещением ведется с Земли и с орбит. Обсерватории, с помощью которых измеряется магнитное поле, разбросаны по всему миру. Это обсерватории в Вене (Австрия), Нанте (Франция), Ситке (Аляска), Гонолулу (Гавайские острова), Niemegk в GFZ Potsdam в Германии, в Пекине, Стамбуле и др. В России находятся 29 обсерваторий и станции наблюдений в Центральной России, в Новосибирской и Иркутской областях, в Якутии, на Дальнем Востоке. Наблюдения также проводятся на островах и льдинах в Арктике. В 1990-х годах со спутника ROSAT определена Южно-Атлантической аномалия (САА), где наблюдается самое низкое магнитное поле Земли [4].

Все данные, полученные со спутников и обсерваторий, попадают в международную сеть

Intermagnet. На основе этих данных создаются модели магнитного поля: World Magnetic Model (WMM) и International Geomagnetic Reference Field (IGRF).

World Magnetic Model определяет магнитное поле планеты и лежит в основе современной навигации. International Geomagnetic Reference Field позволяет математически описать магнитное поле Земли и его изменения на основе данных обсерваторий и спутников.

Из-за быстрого изменения магнитного поля в моделях накапливаются ошибки. В январе 2020 г. была обновлена Всемирная магнитная модель (рис.2).

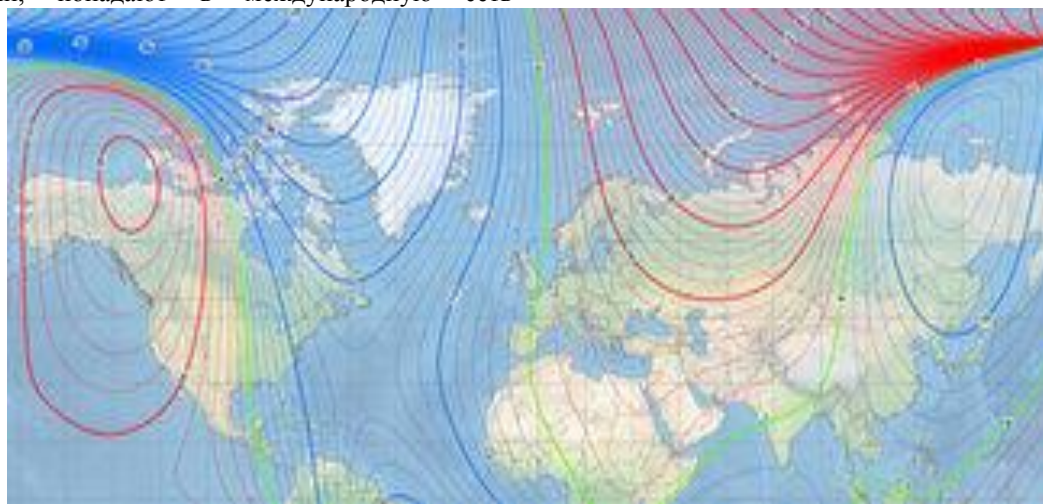


Рис. 2. World Magnetic Model 2020. Карта магнитных склонений. Предоставлено NOAA NCEI.

Новая модель включает в себя так называемые "Зоны отключения" – места вокруг магнитных полюсов, с ослабленной силой магнитного поля. Между 2000 и 6000 нано тесла находится "Зона осторожности", где компасы могут показывать ошибочные значения. По прогнозам WMM2020, скорость северного магнитного полюса снижается примерно до 40 км в год.

Означает ли это, что произойдет очередное возвращение полюса?

Список литературы

1. Демина И. М., Фарафонова Ю. Г. Дипольная модель главного магнитного поля Земли в XX веке // Геоматизм и аэрономия. Т. 44. № 4. 2004. С. 565-570.
2. Дьяченко А. И. Магнитные полюса Земли. // М.: МЦНМО, 2003. 48 с.
3. Тарасов Л. В. Земной магнетизм. // Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2012. 18 с.
4. Рябова С. А., Спивак С. А. Некоторые статистические характеристики геомагнитной активности на геофизической обсерватории "Михнево" ИДГ РАН. Динамические процессы в геосферах, 2016, N 8, p. 114-121.
5. Щербakov В. П., Сычева Н. К. Об интенсивности геомагнитного поля в геологическом прошлом. // Физика Земли, М., издательство Наука, № 5, 2013. с. 105-124 DOI

6. Alexandra Witze, Nature **565**, 143-144 (2019). Doi: 10.1038/d41586-019-00007-1

7. Livermore, P. W., Hollerbach, R. & Finlay, C. C. Nature Geosci. **10**, 2017, pp. 62-68.

References

1. Demina I. M., Farafonova Yu. G. Dipole model of the main magnetic field of the Earth in the twentieth century // Geomagnetism and aeronomy. T. 44. No. 4. 2004. P. 565-570.
2. Dyachenko A. I. Magnetic poles of the Earth. // М.: MCCNMO, 2003. 48 s.
3. Tarasov L. V. Earthly magnetism. // Dolgoprudny: Publishing House "Intellect", 2012. 184 p.
4. Ryabova S. A., Spivak S. A. Some statistical characteristics of geomagnetic activity at the Mikhnevo geophysical observatory, IDG RAS. Dynamic processes in the geospheres, 2016, N 8, p. 114-121.
5. Scherbakov V. P., Sycheva N. K. On the intensity of the geomagnetic field in the geological past. // Physics of the Earth, M., publishing house Science, No. 5, 2013. p. 105-124 DOI
6. Alexandra Witze, Nature **565**, 143-144 (2019). DOI: 10.1038 / d41586-019-00007-1
7. Livermore, P. W., Hollerbach, R. & Finlay, C. C. Nature Geosci. **10**, 2017, pp. 62-68.

Исхаков Эмиль Айратович

Магистр

кафедра геофизики Института геологии и нефтегазовых технологий, КФУ

Исхаков Айрат Ильгизович

начальник ОТГР (отдела топографо-геодезических работ)

ООО ТНГ-Групп.

ГЕОДЕЗИЯ В ГЕОФИЗИКЕ И ГРАВИМЕТРИИ

Iskhakov Emil Ayratovich

master

Department of Geophysics, Institute of Geology and Oil and Gas Technologies, KFU

Iskhakov Airat Ilgizovich

Head of OTGR (department of topographic and geodetic works)

LLC TNG-Group.

GEODESY IN GEOPHYSICS AND GRAVIMETRY

Аннотация:

В статье рассматривается связь таких смежных наук как геодезия, геофизика и гравиметрия. Изучена степень влияния геодезии на практические формы применения геофизики. Рассмотрена сущность геодезической гравиметрии как одного из разделов геодезии.

Abstract:

The article considers the relationship of such related Sciences as geodesy, Geophysics and gravimetry. The degree of influence of geodesy on practical forms of Geophysics application is studied. The essence of geodesic gravimetry as one of the sections of geodesy is considered.

Ключевые слова: *геодезия, геофизика, гравиметрия, строение Земли, топографические работы, геодезическая гравиметрия, зондирование, исследование скважин*

Key words: *geodesy, Geophysics, gravimetry, Earth's structure, topographic surveys, geodetic gravimetry, remote sensing, research wells.*

Геодезия опирается на достижения ряда научных дисциплин. Геодезические измерения широко используются в современных научных исследованиях по изучению внутреннего строения Земли и процессов, происходящих на ее поверхности и в недрах. С их помощью фиксируются величины вертикальных и горизонтальных тектонических движений земной коры, изменения береговых линий морей и океанов, колебания уровней последних и т.п. В настоящее время трудно найти практическую область экономики, в которой геодезия и геодезические работы не имели бы существенного значения. Изучением Земли в различных аспектах также занимаются такие дисциплины как география, геология, геоморфология, гравиметрия и геофизика.

Значимость геодезии в геофизике бесспорна. Связь физического и геометрического в геодезии была установлена на основе закона всемирного тяготения Ньютона и теоремы Клеро. В последней устанавливалась зависимость ускорения силы тяжести от астрономической широты. Впервые Ньютон на основе физической концепции определил форму Земли (сжатие)¹.

Таким образом, по физическим данным стало возможным определять геометрию Земли и наоборот, по геометрическим параметрам - физические

величины. Более того, используя результаты градусных измерений Пикара (и его результаты вычислений), Ньютон смог подтвердить и обосновать свое величайшее открытие.

В общем комплексе геофизических работ большая роль принадлежит их топографо-геодезическому обеспечению. Без точных геодезических данных невозможно создать карты, определить координаты и осуществить привязку на местности разведочных скважин, объектов инфраструктуры и эксплуатации месторождений. Топографические работы при производстве геофизических исследований подразделяются на два основных вида:

- работы на открытой местности;
- работы в залесенной местности.

Наиболее прогрессивные на сегодняшний день и перспективные технологии производства топографических работ основаны на применении систем спутникового позиционирования (GNSS) для открытых пространств и совместное использование GNSS и тахеометров (TPS) в условиях залесенной местности. Данные технологии позволяют выполнять сгущение опорной геодезической сети, переносить на местность проектное положение пунктов и объектов геофизических работ, определять координаты и

¹ Тетерин Г.Н. «Геометрическое» и «Геофизическое» в геодезии. // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий, №5, 2011, С. 62-63

высоты точек наблюдения, а также выполнять топосъемку отдельных объектов в едином технологическом цикле.

В геодезии при строительстве также широко применяются такие основанные на геофизике методы как:

- Динамическое зондирование выполняется посредством ручной (возможно, механической) забивки в грунты конуса (зонда). Забивка производится за счет стандартных ударов свободно падающего молота. В процессе зондирования будет фиксироваться величина погружения зонда, это будет

зависеть от количества ударов молота, также определяется сопротивление грунтов внедрением конуса.

- Статическое зондирование выполняется с помощью плавного вдавливания конического зонда в грунты. Вдавливание осуществляется за счет применения гидравлических, винтовых или, возможно, реечных домкратов. При погружении зонда делаются непосредственные замеры сопротивления грунтов его внедрению.

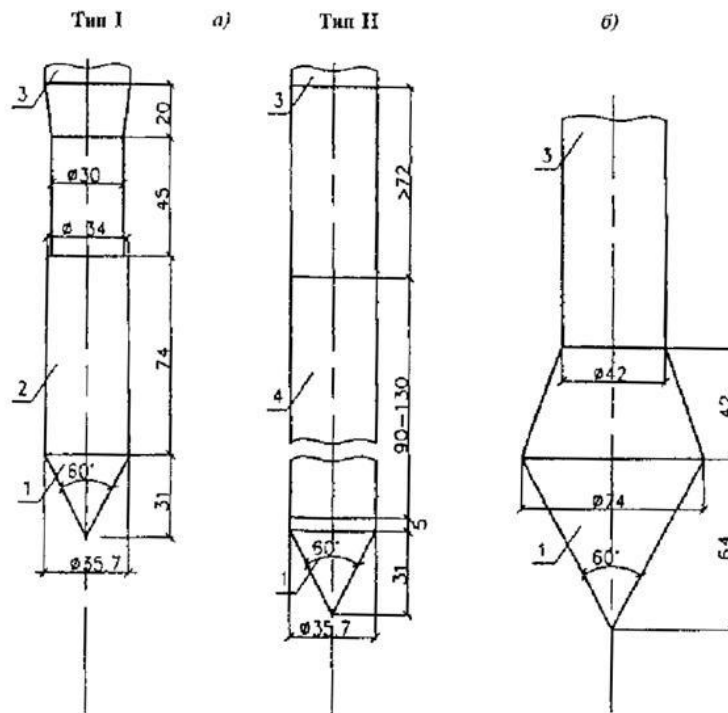


Рисунок 1. Основные параметры зондов для статического зондирования

Методы статического и динамического зондирования позволяют получать оценку несущей способности грунтов, степени их уплотнения в насыпях, а также намывных образованиях; вычислять глубину залегания крупнообломочных и скальных грунтов, определять консистенцию глин и вычислять модуль деформации².

Если говорить о массовости применения геодезических технологий в геофизике в России, а также для полезности их для экономики страны то, в первую очередь, необходимо упомянуть горно- и нефтедобывающую отрасль.

Геофизические исследования скважин представляют собой комплекс физических манипуляций, используемых при исследовании горных пород, окружающих скважину по добыче полезных ископаемых. Помимо этого, геофизические исследования дают возможность контролировать состояние готовности скважины и предупреждать ее техническое повреждение. Исследования подобного рода подразделяются на две группы:

- собственно геофизические скважинные

- способы, относящиеся к каротажу.

В первом случае изучению подлежит межскважинная область, помимо пород, которые вплотную лежат у скважины, а во втором – только слои, которые примкнули к стволу непосредственно. В обоих случаях используется специализированное оборудование, которое служит для проведения реакций горных пластов на те или иные виды воздействий.

К основным задачам, которые могут быть решены посредством геофизического исследования скважины, можно отнести следующие аспекты³:

- Определение взаимосвязи между разрезами, вскрытыми в процессе бурения.
- Поиск углеводородных соединений и расчет их свойств, что требуется для разработки проекта залежей полезных ископаемых.
- Технический контроль бурения.
- Контроль готовности скважины и предупреждения возможных рисков.
- Регуляция процесса разработки обнаруженного месторождения.

² Синянская М.Л. Факторы предопределенности развития геодезии. // Интерэкспо Гео-Сибирь, №11-2, 2012, С.13

³ Колмогоров В.Г. Геодезическое обеспечение геофизических съемок. Новосибирск: СГГА, 2011. – 44, 46-47 с.

- Литологические задачи, связанные с составом пластов горных пород и классификации слоев на неколлекторные и коллекторные породы.

- Оценка физических свойств коллекторных участков.

- Решение ряда задач, связанных с наземными действиями при создании и работе скважины.

- Вскрытие горных пластов с высоким уровнем продуктивности для применения новых зарядов.

Изучение фигуры Земли связано с исследованиями ее внешнего гравитационного поля, которые невозможно без использования законов и приборов гравиметрии.

Связь геодезии прежде всего с гравиметрией и астрономией обусловлена формулировкой главной четырехжды единой научной задачи геодезии в соответствии с теорией М.С. Молоденского: «Определение во времени поверхности и внешнего гравитационного поля Земли в принятой системе координат».

Тактические задачи геодезии вытекают из её основной научной задачи. Гравиметрия и космическая геодезия предоставляют информацию о внешнем гравитационном поле во времени, астрономия – данные о высокоточной во времени ориентировке системы координат, геодезия (высшая и низшая) – о физической поверхности и элементах гравитационного поля Земли во времени, геодинамика – об изменениях во времени координат пунктов земной поверхности и характеристик гравитационного поля Земли⁴. Все перечисленные виды данных лежат в фундаментальной основе для создания высокоэффективной системы геодезического обеспечения, а также координатно-временного и навигационного обеспечения.

Геодезическая гравиметрия – это раздел геодезии, в котором изучаются теории и методы практического применения результатов измерения силы тяжести в рамках решения научных и практических задач геодезии.

Основное содержание геодезической гравиметрии составляют теории и методы определения внешнего поля потенциала W силы тяжести g Земли по измерениям на земной поверхности S и астрономо-геодезическим материалам. В геодезическая гравиметрия также входит теория нивелирных высот и обработку астрономо-геодезических сетей в связи с особенностями гравитационного поля Земли. Обычно из этого поля выделяют правильное и известное поле потенциала U так называемой нормальной Земли сравнения, представляемой в виде уровенного эллипсоида. Центры масс и оси вращения реальной и нормальной Земли совпадают⁵.

Вывод: Значимость геодезии в геофизики и гравиметрии несомненна. Данные научные дисциплины пересекаются в таких жизненно важных отраслях народного хозяйства как строительство, добыча полезных ископаемых, топографическая и аэрокосмическая съемка.

Одним из наиболее перспективных направлений использования геодезии в геофизических исследованиях различных скважин является совершенствование тех видов геофизических исследований, целью которых является выявление дебита газовой или нефтяной скважины, а также анализа технической готовности колонны или профилей ее приемистости. Сегодня данные исследования активно внедряют такие технологии как барометрия, подсчет расходов, локаторное исследование, шумомерические действия, а также всевозможные виды каротажных методов: нейронно-спектрометрического, импульсного, дефектоскопического и пр. Контроль над процессом разработки обнаруженных месторождений осуществляется посредством специализированного оборудования, а анализы подвергаются тщательной детализации и расшифровке, в результате чего становится возможным получить максимально точную ясную картину состояния скважины.

Взаимное развитие геодезии и гравиметрии в ближайшем будущем должно привести к созданию комплексных систем измерения координат, ориентации и различных характеристик гравитационного поля, более совершенных, чем те, что используются на сегодняшний день.

Список использованной литературы

1. Бровар Б.В. Астрономия, геодезия и геофизика: научно-технический сборник. Москва: Центр геодезии, картографии и ИПД, 2018. - 234 с.

2. Колмогоров В.Г. Геодезическое обеспечение геофизических съемок. Новосибирск: СГГА, 2011. - 286 с.

3. Молоденский М. С., Юркина М. И., Еремеев В. Ф., Методы изучения внешнего гравитационного поля и фигуры Земли, «Тр. Центрального научно-исследовательского института геодезии, аэросъемки и картографии», 1960, - 408 с.

4. Синянская М.Л. Факторы предопределенности развития геодезии. // Интерэкспо Гео-Сибирь, №11-2, 2012, С.11-15

5. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин. 4-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. - 455 с.

6. Тетерин Г.Н. «Геометрическое» и «Геофизическое» в геодезии. // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий, №5, 2011, С. 62-67

⁴ Бровар Б.В. Астрономия, геодезия и геофизика: научно-технический сборник. Москва: Центр геодезии, картографии и ИПД, 2018. - 60 с.

⁵ Молоденский М. С., Юркина М. И., Еремеев В. Ф., Методы изучения внешнего гравитационного поля и фигуры

Земли, «Тр. Центрального научно-исследовательского института геодезии, аэросъемки и картографии», 1960, - 39 с.

TECHNICAL SCIENCE

УДК 691

Авдеева Анастасия Олеговна
студент

Санкт-Петербургский Государственный Архитектурно-Строительный Университет

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЧНОСТЬ
КАМЕННОЙ КЛАДКИ.*Avdeeva Anastasia Olegovna*

Student Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

MATERIALS FOR MASONRY. FACTORS AFFECTING THE STRENGTH OF MASONRY.

Аннотация

Каменные конструкции — один из наиболее древних видов конструкций. Во многих странах сохранилось огромное количество выдающихся памятников каменного зодчества. Каменные конструкции достаточно долговечны, огнестойки, могут быть изготовлены из местного сырья, поэтому они так широко распространены среди современного строительства. Недостатками каменных конструкций являются сравнительно большой вес, высокая теплопроводность; также следует отметить, что кладка из штучного камня требует значительных затрат ручного труда. В связи с этим усилия строителей направлены на разработку наиболее эффективных облегченных каменных конструкций с применением теплоизолирующих материалов. Стоимость каменных конструкций (фундаменты, стены) составляет от 15 до 30% общей стоимости здания.

Abstract

Stone structures are one of the most ancient types of structures. In many countries, a huge number of outstanding monuments of stone architecture have been preserved. Stone structures are quite durable, fireproof, can be made from local raw materials, so they are so widespread among modern construction. The disadvantages of stone structures are relatively large weight, high thermal conductivity; It should also be noted that masonry made of piece stone requires significant manual labor. In this regard, the efforts of builders are aimed at developing the most effective lightweight stone structures using heat-insulating materials. The cost of stone structures (foundations, walls) is from 15 to 30% of the total cost of the building.

Ключевые слова: строительные камни, раствор, кирпич, материалы, плотность, прочность кладки, прочность камня, прочность раствора, сцепление.

Key words: building stones, mortar, brick, materials, density, masonry strength, stone strength, mortar strength, adhesion.

Материалами для каменной кладки являются строительные камни и растворы.

Строительные камни могут быть искусственного и естественного происхождения. Естественные строительные камни добываются в карьерах при помощи специальной техники, а искусственные камни производятся на соответствующих заводах.

Естественные строительные камни подразделяются на тяжелые (плотностью более 1800 кг/м³), например, гранит и известняк, и легкие (плотностью менее 1800 кг/м³), например, туфы и ракушечник.

Искусственные строительные камни подразделяются на автоклавные, обжиговые и безобжиговые.

Классификация камней по прочности:

- малые прочности на сжатие (марки М7-М75);
- средние прочности на сжатие (марки М100-М200);
- высокие прочности на сжатие (марки М250-М1000).

Под маркой камня понимают среднестатистическое значение прочности камня, испытанного в условиях центрального сжатия. В начале камень испытывают на изгиб, а затем две половинки укладывают друг на друга через тонкий раствор и испытывают на сжатие. Таким методом получают марку камня.

Значения прочностных и деформационных характеристик приведены в [1].

Основные факты о растворах:

Затвердевший раствор вследствие сил сцепления и трения соединяет между собой отдельные камни, передает усилия с одних камней на другие, более равномерно распределяет усилия по поверхности камня, уменьшает продуваемость и водопроницаемость кладки.

Растворы классифицируются по плотности на тяжелые (плотностью более 1500 кг/м³) и легкие (плотностью менее 1500 кг/м³).

Классификация растворов по материалу:

1. Цементные растворы: наиболее прочные и жесткие. Для надземной кладки и неагрессивных грунтовых вод применяются портландцементы.

Если же имеется влияние агрессивных грунтовых вод, то следует использовать пуццолановый и шлаковый цементы.

2. Сложные растворы (состоят из двух вяжущих): цемент и известь, цемент и глина.

3. Известковые растворы: для создания таких растворов может применяться гидравлическая известь, которая твердеет в воде, и воздушная известь, которая твердеет на воздухе.

4. Прочие растворы: гипсовые, глиняные.

Отсос воды из раствора пористой поверхностью камня повышает прочность и плотность раствора в шве, но при недостаточном количестве воды прочность раствора снижается.

Прочность раствора оценивается марками от М4 до М200.

Классификация каменной кладки:

1. По форме камней:

- кладка из камней правильной формы;
- кладка из камней неправильной формы.

2. По размеру:

- кладка из мелких камней (высота ряда до 150 мм);
- кладка из средних блоков (высота ряда от 200 мм до 500 мм);
- кладка из крупных блоков (высота ряда от 500 мм до 1000 мм).

3. По конструкции:

- сплошная
- многослойная

Монолитность кладки обеспечивается сцеплением камня с раствором и перевязкой камней в швах.

Перевязка достигается за счет взаимного сцепления вертикальных швов кладки на 0,25-0,5 длины камня.

Факторы, влияющие на прочность кладки:

1. Марка камня: чем выше марка камня, тем прочнее кладка, но рост марки камня всегда опережает рост прочности камня. Это объясняется тем, что камень в кладке работает иначе, чем при центральном сжатии, когда определяют марку камня. Но в кладке даже при центральном сжатии усилие через отдельные камни передается неравномерно вследствие неравномерности камней, неоднородности заполнения швов раствором, неодинаковой жесткости и плотности раствора шва.

Поскольку все виды НДС (напряженно-деформированных состояний) дают меньшую прочность

чем сжатие, можно утверждать, что прочность кладки никогда не достигнет прочности камня.

2. Марка раствора: чем выше марка раствора, тем выше прочность кладки.

3. Разница в деформационных характеристиках раствора и шва: чем меньше модуль упругости раствора, чем выше поперечные деформации, то есть больше поперечное растягивающее усилие.

4. Возраст кладки: с возрастом кладка набирает прочность, так как набирает прочность раствор. Но если напряжение в кладке составляет больше половины от предельного значения, то кладка с возрастом теряет прочность из-за развития микротрещин.

5. Размер кладки: чем больше сечение кладки, тем больше ее прочность. Но с другой стороны, чем больше размер кладки, тем больше в ней дефектов.

6. Форма камня и толщина шва: чем правильнее форма камня и тоньше шов, тем выше прочность кладки. Рекомендуемая толщина шва:

- горизонтальный шов: 10-12 мм;
- вертикальный шов: 8-10 мм.

7. Перевязка швов: данный фактор влияет на прочность в столбах. А в стенах независимо от перевязки прочность одинакова.

8. Также очень важным фактором, оказывающим влияние на прочность кладки, является квалификация каменщика.

Основные требования, предъявляемые к выполнению каменной кладки:

- для кладки из кирпича толщиной 65 мм необходимо предусмотреть 1 тычковый ряд на 5 ложковых;

- для кладки из пустотелого и сплошного кирпича необходимо предусмотреть 1 ложковый ряд на 3 тычковых;

- для кладки высотой до 200 мм необходимо предусмотреть 1 тычковый ряд на 2 ложковых.

Список литературы:

1. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции».
2. Ищенко И.И. «Каменные работы» 1987.
3. А.В. Крамаренко «Технология выполнения кирпичной кладки. Учебное пособие» 2012.
4. Онищик Л.И. «Прочность и устойчивость каменных конструкций. Часть 1. Работа элементов каменных конструкций» 1937.
5. Вайдман С.И., Теверовский Л.Ф., Яковлев Д.В. «Строительные конструкции» 1970.

Бийбосунов Б.И.*д. физ-мат. наук, профессор**Кыргызский государственный университет имени И.Арабаева, Бишкек, Кыргызстан***Жумалиева Ж.И.***аспирант**Кыргызский государственный университет имени И.Арабаева, Бишкек, Кыргызстан*[DOI: 10.24411/2520-6990-2020-11391](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11391)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Biibosunov B.I.*Doctor of Physics & Math, Professor**Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan***Jumaliyeva J.I.***Post-graduate student**Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, Kyrgyzstan*

INFORMATION TECHNOLOGIES AND SYSTEMS FOR LOCAL GOVERNMENT IN KYRGYZSTAN

Аннотация

Предлагаемая в данной работе информационная система для органов местного самоуправления может рассматриваться как один из элементов программы «Электронного правительства», которая реализуется в КР на протяжении последних лет. Система местного самоуправления г. Бишкека включает Городской Кенеш депутатов, мэрию г. Бишкека и органы территориального общественного самоуправления (далее ТОС). Для эффективной организации работы местного самоуправления одной из важных задач является создание и ведение базы данных ТОСов с целью централизованного хранения, сбора, обработки и анализа информации.

Вторая часть настоящей работы посвящена разработке программного обеспечения для информационно-сенсорных терминалов, которые установлены в мэрии г. Бишкека. Они предназначены для обслуживания жителей и гостей столицы и обеспечивают удобный и простой доступ к информации, более качественно и быстро удовлетворяют запросы пользователей. Информационный терминал в государственных учреждениях - это эффективный способ предоставления полного спектра городской справочной информации, телефонный справочник, карта, публикация административных распоряжений и нормативно-правовых документов, доступ в Интернет.

Abstract

The information system proposed for this work for local governments can be considered as one of the elements of the e-government program, which has been implemented in the Kyrgyz Republic over the past years. The system of local self-government in Bishkek includes the city Kenesh of deputies, the Bishkek city hall and bodies of territorial public self-government (hereinafter TOS). For the effective organization of the work of local self-government, one of the important tasks is the creation and maintenance of a database of TOSs for the centralized storage, collection, processing and analysis of information.

The second part of this work is devoted to the development of software for information-sensor terminals, which are installed in the Bishkek City Hall. They are designed for self-service of residents and guests of the capital and provide convenient and easy access to information, more efficiently and quickly satisfy user requests. An information terminal in state institutions is an effective way to provide a full range of city reference information, a telephone directory, a map, the publication of administrative orders and legal documents, Internet access.

Ключевые слова: информационная технология, информационная система, информационная справочная система, органы местного самоуправления, база данных, терминал.

Key words: information technology, information system, information reference system, local governments, database, terminal.

Принятый в Кыргызстане «курс на развитие местного самоуправления, несомненно, создает новые условия для деятельности муниципальных органов власти и управления, более широкие возможности их эффективного функционирования и взаимодействия, вытекающие из общей логики и концепции территориальной самостоятельности». В данной работе рассматриваются органы террито-

риального общественного самоуправления. Сегодня в г. Бишкеке насчитывается 63 органа ТОС: в Ленинском районе – 14, Первомайском – 14, Свердловском – 17, Октябрьском – 18. Для эффективной организации работы местного самоуправления одной из важных задач является создание и ведение базы данных ТОСов для централизованного хранения, сбора, обработки и анализа информации (рис.1).

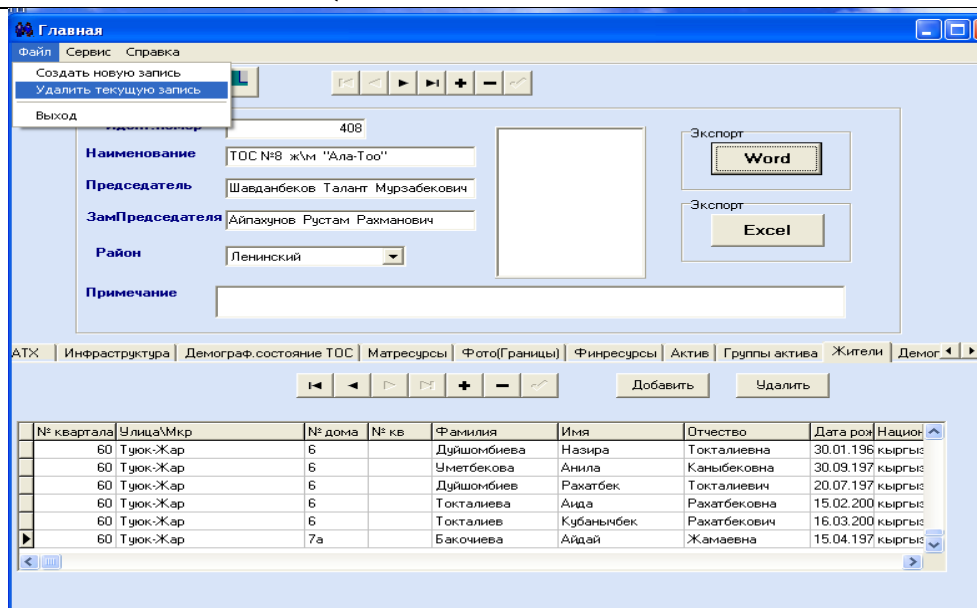


Рис.1. Главное окно базы данных «ТОС»

Задачи исследования состоят также в том, чтобы на основе информационной системы ТОСов проанализировать:

1. социальное положение горожан;
2. социально-экономические ориентации;
3. социальная инфраструктура города;
4. условия жизни в городе;
5. местное самоуправление.

В настоящее время существенной проблемой является также поиск необходимой информации в ТОСах, тем самым применение и создание базы

данных будет решением проблем, а также способствует формированию управленческих решений, на основе данных базы ТОСов (рис. 2).

С точки зрения реализации базы данных ТОСов должны удовлетворять следующим требованиям:

- системность и информационная совместимость подсистем и элементов подсистемы;
- методическое единство, т.е. разработка подсистем на основе единых принципов, обеспечение взаимосвязи различных подсистем, входящих в состав системы (финансовые, материальные, демографические ресурсы и т.п.).

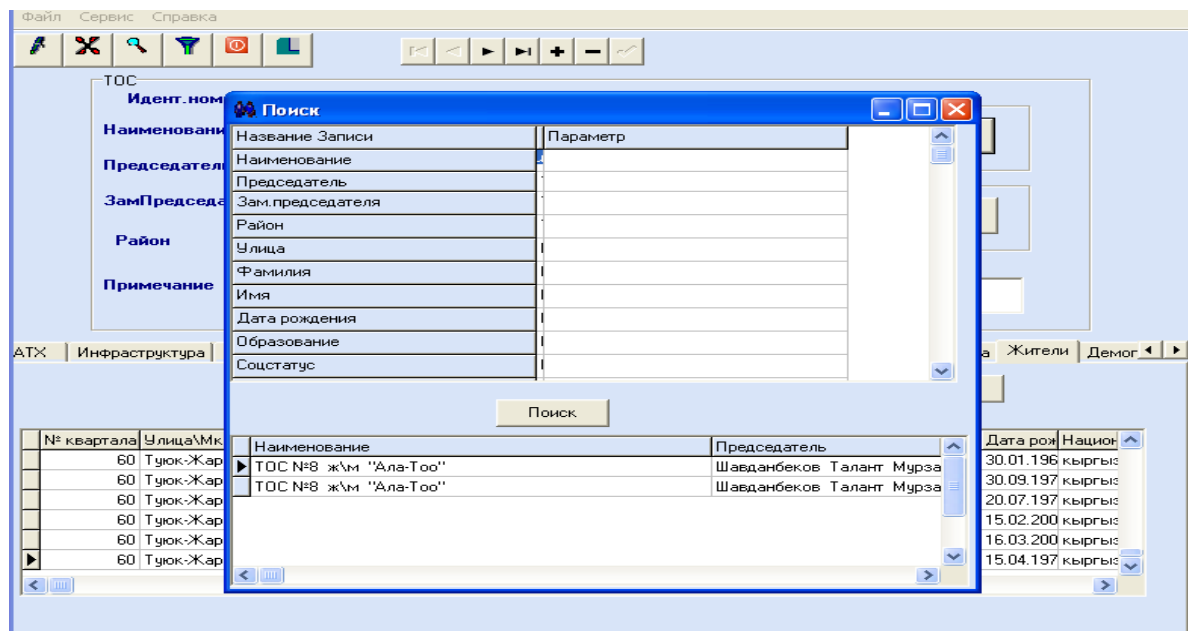


Рис.2. Организация поиска.

Приведем основные объекты базы данных:

1. Административно-территориальная характеристика - это краткая характеристика ТОС, описание границ (улицы), органы управления, количество депутатов, квартальных, домовых комитетов и т.д.
2. Инфраструктура - количественные данные по школам, детским садам, медицинским учреждениям, рынкам, предприятиям связи и т.д.
3. Демографическое состояние - рассчитывается число жителей по половому, возрастному признаку, льготников, мигрантов и т.п.
4. Материальные ресурсы – общие характеристики помещения, оборудования, пустующих помещений, земельных участков и т.д.

4. Фото (границы) – размещается схема территории ТОС в графическом виде (отсканированный рисунок).

5. Финансовые ресурсы объемы финансирования по статьям бюджета, собираемые налоги, доходы, размеры спонсорской помощи и т.д.

6. Актив – информация о штатных и внештатных членах ТОС, участковых милиционерах и т.д.

7. Группы актива – виды и количество НПО, судов аксакалов, ДНД, молодежных организаций, клубов и т.д.

8. Жители – включает информацию: Ф.И.О., дату рождения, место работы, образование, льготы и др., а также адрес и место проживания (рис. 3).

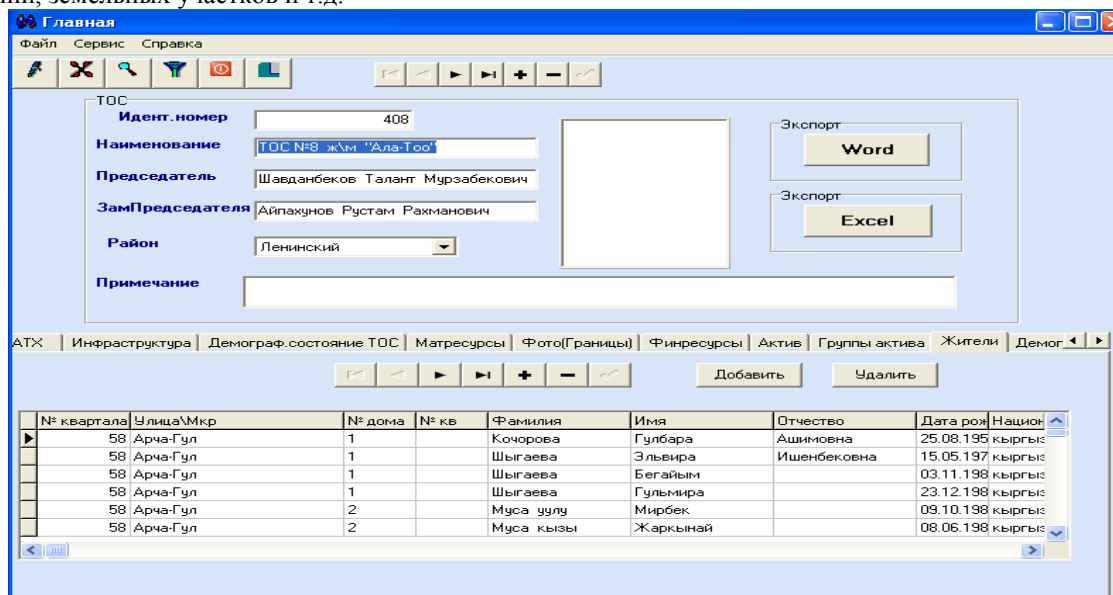


Рис. 3. Подсистема «Жители»

Каждый вкладыш несет в себе информацию различного рода в соответствии с названием. Наполнение базы входит в задачи органов ТОС районов, в районных администрациях идет накопление информации по всем ТОСам в соответствии с районом, в свою очередь в мэрии г. Бишкека происходит слияние баз данных со всех районов города.

Результаты, полученные при реализации данной разработки, представляют ценность не только для работников органов местного самоуправления, но и для специалистов в области экономики, социологии, политологии, психологии, представляют основу для принятия управляющих решений на городском, районном и местном уровне.

Следующая задача данной работы заключается в разработке информационно-справочной системы для сенсорного информационного терминала мэрии и Городского Кенеша г. Бишкека.

Информационно-сенсорные терминалы (или информационные киоски) самообслуживания легко решают задачу по обеспечению удобного доступа и управления информацией. Информационный терминал в государственных учреждениях - это эффективный способ предоставления полного спектра городской справочной информации, телефонный справочник, карта, публикация административных

распоряжений и нормативно-правовых документов, доступ в Интернет.

Итак, в простейшем варианте информационный терминал представляет собой цельную конструкцию, состоящую из прочного корпуса (1), ЖК монитора с защитным сенсорным экраном (2) и компьютера (3), помещенного внутрь корпуса. Дополнительно некоторые модели терминалов могут быть оснащены внешней клавиатурой (4), принтером, сканером штрих-кода, карт-ридером, PIN-клавиатурой и т.д. (см. рис. 4).

Информационный терминал для пользователя - это, прежде всего, источник интересующей его информации, а также возможность высказать свое предложение или жалобу в электронной книге жалоб и предложений или анкете.

Принцип работы сенсорных киосков следующий. На компьютер киоска устанавливается нужное программное обеспечение (ПО), а именно то, что владелец терминала хочет на нем демонстрировать. После установки драйвера для сенсорного экрана, работать с ПО можно посредством прикосновения пальца к экрану, которое имитирует левый клик мышки. При этом для пользователя не нужны клавиатура или мышь, а ПО составляется так, что без этих внешних устройств в систему невозможно войти, что обеспечивает ее защиту от несанкционированного доступа.



Рис. 4. Схема информационного терминала.

Информационный терминал может использоваться «не только как изолированное независимое средство предоставления пользователю информации, но и как часть информационной сети любого уровня сложности. Именно это, а также совместимость с практически любой компьютерной периферией (принтеры, модемы, видеокамеры и т.д.), делает его незаменимой частью сложных информационно-справочных систем».

Используя информационный терминал, установленный в Мэрии г. Бишкек и во всех районных администрациях города, население может получить

всю необходимую информацию (рис. 5). Программное приложение имеет краткую инструкцию на главной странице по его использованию. Посетитель имеет возможность самостоятельно просматривать всю необходимую информацию, а также на каждой странице его сопровождают кнопки навигации.

В настоящее время проводится работа по наполнению содержания приложения, а также по расширению и подключению различных функций, таких, например, как проведение социальных и специализированных опросов, идет процесс подключения к сети мэрии и Городского Кенеша г. Бишкек.



Рис. 5. Интерфейс программного приложения

Список литературы:

1. Энциклопедия языков программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://progopedia.ru/language/python/>.

2. Социальная политика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nadfl.ru/uchebnik/sotsialnaya-politika-2/>.

3. Выступление в прениях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/31/2378.php>.

Polozhaenko S.A.,
 Doctor of Science, Professor,
Rudkovsky O.V.

Odessa National Polytechnic University

DOI: [10.24411/2520-6990-2020-11438](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11438)

FORECASTING MODELING OF THE CONDITION OF A NON-TRAILING MOBILE RAILWAY AND A CLASS OF BULK, BRAKE AND PULLED CARGOES TO BE CARRIED IN

Abstract

The article proposes mathematical models of non-traction rolling stock of railways, in particular covered wagons and half wagon, as well as the state of the class of bulk, lumpy and granular loads carried by this rolling stock. The offered mathematical models are easily generalizable, which allows, under the conditions of typing and unification, to carry out numerical implementation of the models of the studied cargo class and the corresponding rolling stock.

Key words: non-traction rolling stock, covered wagon, half wagon, loose, lumpy and granular loads, mathematical model, algorithm of numerical realization.

The analysis of logistical support of the railway shows [1 — 5] that with the increasing responsibility of the latter for the provision of quality transport services, there is no possibility to obtain full operational information on the status of cargoes, in particular, the class of bulk, lumpy and granular cargoes, which are carried in covered wagons and semi-wagons. Limitation of access for measurements for the entire duration of the transport cycle operations. The stated problem does not currently have effective solutions, and its relevance is that during the transportation of this group of goods, or being in the conditions of railway infrastructure, under the influence of natural factors (precipitation, temperature drops, etc.), the physical and chemical properties of bulk, lumpy and granular loads can undergo significant changes, even before their (cargo) loss of com-

modity value (changes in aggregate states, agglomeration of different physical nature, formation of new substances and increased gas release, etc.). Difficulties in solving the problem of determining the current condition of the goods of the specified class and the corresponding non-traction rolling stock arise due to the impossibility of direct measurements caused, in particular, by such factors as: lack of direct access to the goods for measurements (due to the sealing of wagons); significant geometric dimensions of the wagons, which complicates their measurements throughout the cavity; unjustified time spent on measurements, etc. We offer mathematical models (MM) of bulk, granular and lump loads, which are transported in covered wagons and wagons, the calculation schemes of which are presented in Fig. 1 and fig. 2, respectively.

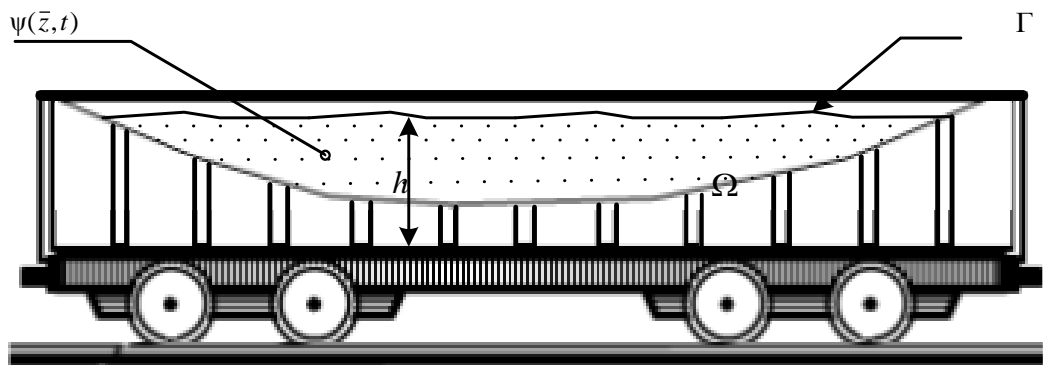


Figure 1 Calculation scheme of the covered wagon

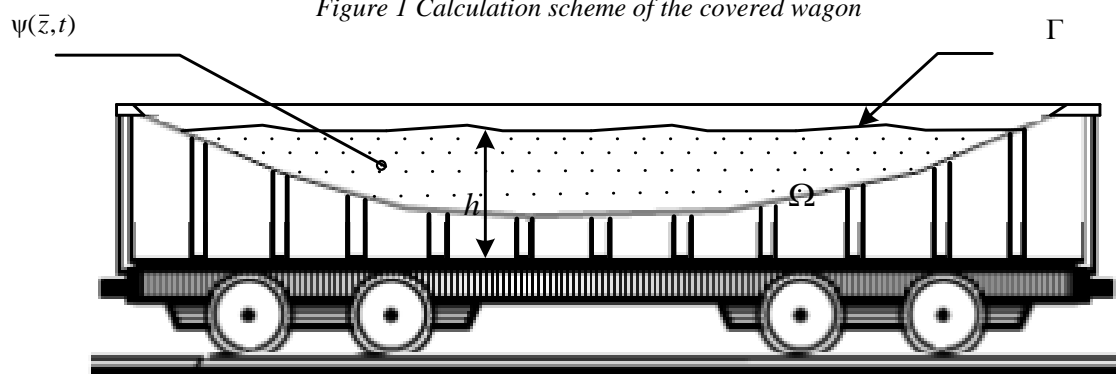


Figure 2 The design scheme of a half wagon

The phenomenon of "sticking", the formation of lumps and, in part, changes in the aggregate state of bulk, granular and lumpy goods transported by rail or temporarily stored in covered wagons and *half wagon*, is influenced by the weight of the cargo itself, which can be physically or otherwise considered pressure of the top layers of cargo to the bottom. We offer MM, which allows you to predict the dynamics of the weight of the load (in fact, the pressure of the upper layers of the load to the bottom), taking into account its physical parameters.

Let the area occupied by the cargo in the cavity of the covered wagon (half wagon) be a convex area Ω in space \mathcal{R}^n with a boundary Γ and bounded by the side walls and the floor of the wagon. The area Ω with the boundary Γ forms the closure $\bar{\Omega} = \Omega \cup \Gamma$. The length of time the cargo is in the wagon is represented by an interval $t = [0, t_k]$. Then the equation of material balance, taking into account the law of conservation of mass, can be written as follows:

$$\frac{\partial}{\partial t} \left[q \frac{P(\bar{z}, t)}{B} \right] = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\rho}{k} \cdot \frac{\partial^2 P(\bar{z}, t)}{\partial z_i^2} \right] + \frac{1}{h} Q, \quad (1)$$

where $\bar{z} = \{z_i\}$ — vector of independent spatial coordinates, t — independent coordinate in time; $P = P(\bar{z}, t)$ — required function of weight (pressure); q — duty cycle of cargo; B — volumetric coefficient of expansion (compaction) of cargo; ρ — density (specific gravity) of cargo; k — permeability of cargo in relation to environmental performance (moisture, saturated gas, etc.); h — average value of the load height in the car; $Q = Q(t)$ — external excitation caused, for example, by swelling, vapor saturation from internal gas formation, and the like.

Given the relatively small amounts of cargo in a separate wagon (up to 60 m^3) nonlinear parameter dependencies $q = q(P)$, $B = B(P)$, $\rho = \rho(P)$ and $k = k(P)$ hose included in expression (1) can be neglected.

The equation of material balance of the form (1) is supplemented by the corresponding initial ones

$$P(\bar{z}, t) \Big|_{t=0} = P_0(\bar{z}) \text{ in the area } \Omega \quad (2)$$

and boundary conditions

$$P(\bar{z}, t) \Big|_{z_3=h_{\max}} = 0; \quad P(\bar{z}, t) \Big|_{z_3=0} = P_{\max},$$

$$P_{\max} \leq mgBg, \quad (3)$$

where m — mass of cargo, g — acceleration of free fall.

The system of equations (1) — (3) forms the MM of predicting the dynamics of cargo weight (or, in the same way, physically - the pressure of the upper layers of cargo on the lower ones), taking into account its physical parameters.

A fairly common factor influencing the cargo transported (temporarily stored) in covered wagons and wagons is atmospheric moisture, which causes the "swelling" of cargo (eg, mineral fertilizer granules), the formation of bulk lumps from fine dispersed cargo fractions, such as cargo fractions), the change in the aggregate state of the load (for example, "wetting" and the acquisition of a liquid state by sugar), and the formation of new substances (for example, decomposition of carbide into lime and acetylene released). We offer MM, which allows you to predict the dynamics of cargo moisture.

Unlike the model (1) — (3) considered in this case, two material balance equations should be considered, taking into account the conservation laws recorded with respect to the weight of the cargo and its moisture content, respectively. Then the above equations can obviously be represented as follows:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial t} \left[q \frac{P(\bar{z}, t)}{B_{\text{dry}}} \right] = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\rho}{k_{\text{dry}}} \cdot \frac{\partial^2 P(\bar{z}, t)}{\partial z_i^2} \right] + \frac{1}{h} Q; \\ \frac{\partial}{\partial t} \left[q \frac{S(\bar{z}, t)}{B_{\text{wet}}} \right] = \sum_{i=1}^n \left[\frac{\rho}{\mu_{\text{wet}} k_{\text{wet}}} \cdot \frac{\partial^2 S(\bar{z}, t)}{\partial z_i^2} \right] + \frac{1}{h} Q, \end{cases} \quad (4)$$

where $S = S(\bar{z}, t)$ — is the desired moisture saturation function (represented in relative units); B_{dry} and B_{wet} - volumetric coefficients of expansion (compaction) of the cargo in dry and wet condition, respectively; k_{dry} and k_{wet} - permeability of cargo to

environmental performance in dry and wet conditions, respectively; μ_{wet} - density of cargo moistened or in liquid condition. Other notations correspond to those in equation (1).

The material balance equation in the form of system (4) is supplemented by the corresponding initial ones

$$P(\bar{z}, t) \Big|_{t=0} = P_0(\bar{z}), \quad S(\bar{z}, t) \Big|_{t=0} = S_0(\bar{z}) \text{ in the area } \Omega \quad (5)$$

and boundary conditions

$$\begin{aligned} P(\bar{z}, t) \Big|_{z_3=h_{\max}} &= 0; P(\bar{z}, t) \Big|_{z_3=0} = P_{\max}, P_{\max} \leq mgBg, \\ S(\bar{z}, t) \Big|_{z_3=h_{\max}} &= S_{\text{at}}; S(\bar{z}, t) \Big|_{z_3=0} \leq S_{\text{ar}}, \end{aligned} \quad (6)$$

where m — mass of cargo, g — acceleration of free fall, S_{at} — moisture saturation, which corresponds to the atmospheric index.

The system of equations (4) — (6) forms the MM of forecasting the dynamics of saturated cargo (ie, exposed to changes in atmospheric humidity).

An important factor influencing the load is the ambient temperature. Its fluctuations can cause, for example, "sintering" and "sticking together" (granular glue), melting (polymers granules), formation of lumps (black metal ore and coal dust). We offer MM, which allows to predict the temperature dynamics of cargo.

$$\frac{\partial T_{\text{ic}}(\bar{z}, t)}{\partial t} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{mh\alpha}{\rho C_p} \cdot \frac{\partial^2 T_{\text{ic}}(\bar{z}, t)}{\partial z_i^2} \right] - \frac{mS_{\text{fl}}\alpha}{\rho C_p V_{\text{cg}}} [T_{\text{ct}}(t_{\text{k}}) - T_{\text{BH}}(\bar{z}, t)], \quad (7)$$

where h — is the average value of the load height in the wagon; ρ, C_p, α — accordingly, the density and heat capacity of fine cargo fractions (average values), as well as the coefficient of heat transfer from the wall of the car to its cavity; m — weight of cargo;

$$T_{\text{ic}}(\bar{z}, t) \Big|_{t=0} = T_{\text{ic}}(\bar{z}, 0) = T_{\text{ic}_0}(\bar{z}) \text{ in the area } \Omega \quad (8)$$

and boundary conditions

$$T_{\text{ic}}(\bar{z}, t) \Big|_{z \in \Gamma, z_3 \neq h} = T_{\text{wall}}; T_{\text{ic}}(\bar{z}, t) \Big|_{z_3=h} = T_{\text{at}}, \quad (9)$$

where T_{at} — the temperature corresponding to the atmospheric value.

Thus, the systems of equations (1) - (3), (4) - (6), (7) - (9) determine the MM of the covered wagon and the wagon, as well as bulk, granular and lump loads for typical cases of railway transport operations. The obtained MM can be extended to hopper wagons.

List of references

1. Estimating the marginal costs of bridge damage due to overweight vehicles using a modified equivalent-vehicle methodology and in-service data on life-cycle cost and usage / Bismark R.D.K. Agbelie, Samuel Labi, Kumares Sinha // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. — Vol. 95. — P. 275 — 288.

In this case, the load is characterized by the temperature of the inner cavity of the covered wagon (half-wagon) $T_{\text{ic}} = T_{\text{ic}}(\bar{z}, t)$, and is exposed to the temperature of the environment T_{er} or radiation through the walls of the wagon (usually metal) T_{rad} . Moreover, temperatures T_{er} and T_{rad} can be considered as external excitations in the process of heat exchange of cargo during its transportation (or temporary storage) in the car. Write the equation of energy balance of cargo:

S_{fl} — floor area of the wagon; V_{cg} — volume of cargo.

The equation of energy balance of the form (7) is supplemented by the initial ones

2. Combined Life Cycle Assessment and Life Cycle Costing in the Eco-Care-Matrix: A case study on the performance of a modernized manufacturing system for glass containers / Johannes Auer, Niki Bey, Johannes-Marius Schafer // *Journal of Cleaner Production*. — Vol. 141. — P. 99 — 109.

3. Kroon, L. G. Routing trains through railway stations: complexity issues / L. G. Kroon, H. E. Romeijn, P. J. Zwaneveld. *European Journal of Operational Research*. — 1999. — 98. — P. 485 — 498.

4. Operational car assignment at VIA rail Canada / N. Lingaya, J. F. Cordeau, G. Desaulniers et al. *Transportation Research B*. — 2002. — 36. — P. 755 — 778.

5. McBride, R. D. Advances in solving the multicommodity-flow problem / R. D. McBride. — *Interfaces*. — 1998. — 28. — P. 32 — 41.

СТЕПЕНЕВІ СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ.

Akhramovich V.M.

State University of Telecommunications

DEGREE SOCIAL NETWORKS.

Анотація

Розглянуті параметри степеневих соціальних мереж. Виділено два типи розподілу: перший з них пуассоновський розподіл, другий розподіл за степеневим законом. Проаналізована: модель Барабаш – Альберт, Ердош-Рені, можливість з'єднання вузлів, середня довжина шляху, кореляції ступеня вузла, коефіцієнти кластеризації, елітарності степеня, структура вторинних зв'язків.

Abstract

The parameters of power social networks are considered. There are two types of distribution: the first one is Poisson distribution, the second one is by power law. The Barabash – Albert, Erdos-Reni model is analyzed, the possibility of connecting nodes, the average path length, the correlations of the degree of the node, the clustering coefficients, the elitism of the degree, the structure of the secondary connections.

Ключові слова: степеневий розподіл, модель, вузли, безмасштабні, мережі, з'єднання, шлях, кореляція, елітарність, кластеризація.

Keywords: degree distribution, model, nodes, scale-free, networks, connections, path, correlation, elitism, clustering.

Вступ.

Мережі зі степенним розподілом степенів зв'язності вузлів називаються безмасштабними (scale-free). Саме цей розподіл особливо часто спостерігається в реально існуючих складних мережах.

При розгляді моделей мереж виділяють два види степеневого розподілу [1,2]. Перший з них

$$p_k = \frac{z^k e^{-z}}{k!},$$

пуассоновський розподіл: де z - це деяка константа, а k степінь. Нагадаємо, що для будь-якого розподілу виконується властивість $\sum_k p_k = 1$.

Фактично, даний розподіл має вигляд: $p_k = \frac{c_1^k c_2}{k!}$, де c_1 і c_2 деякі константи. Ця

функція спадає експоненціально швидко. При $k = 1000$ p_k буде малою величиною (з величезною швидкістю убуває ймовірність мати 1000 і більше послань), що не відповідає дійсності.

Другий важливий закон цей розподіл по степеневому закону (power-law):

$$p_k = \frac{k^{-\alpha}}{\zeta(\alpha)}$$

де α константа, $\zeta(\alpha)$ дзета-функція Рімана, яка служить для того, щоб виконувалося рівняння $\sum_k p_k = 1$. Дзета-функція Рімана визначена за

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$$

допомогою ряду:

У області $\{s : \text{Re}(s) > 1\}$, цей ряд збіжний, є аналітичною функцією і допускає

аналітичне продовження на всю комплексну площину без одиниці. У цій області також правильне представлення у вигляді нескінченного добутку (тотожність Ейлера):

$$\zeta(s) = \prod_p \frac{1}{1 - p^{-s}}$$

де добуток береться по усіх простих числах p . Ця рівність є однією з основних властивостей дзета-функції.

Степеневому закону підкоряється емпіричний розподіл степенів у багатьох реальних мережах. Зокрема, для Інтернету $\alpha = 2.5$, а для мережі голлівудських акторів $\alpha = 2.3$.

Основна частина.

Модель Барабаш - Альберт (БА) - одна з декількох запропонованих моделей з степеневим розподілом, які генерують безмасштабні мережі [2-4]. Вона включає в себе дві важливі спільні концепції:

- зростання мережі
- принцип переважного приєднання (ПП)

Обидві концепції широко представлені в мережах реального світу. Зростання означає, що число вузлів мережі збільшується з часом.

Принцип переважного приєднання полягає в тому, що чим більше зв'язків має вузол, тим більш переважно для нього створення нових зв'язків. Вузли з найбільшим степенем мають більше можливостей забирати собі зв'язку, що додаються в мережу [6].

З'єднання вузлів.

Аналіз топології веб-простору, показав, що вузли з великим степенем вихідних гіперпосилань мають більше зв'язків між собою, ніж з вузлами з

малим степенем, тоді як останні мають більше зв'язків з вузлами з великим степенем, ніж між собою. Дослідження показало, що 27% всіх з'єднань мають місце між всього 5% найбільших вузлів, 60% припадає на з'єднання інших 95% вузлів з 5% найбільших і тільки 13% - це з'єднання між вузлами, які не входять до лідируючих 5%.

У кожен момент часу в мережу додається новий вузол. Кожен новий вузол з'єднується з існуючими вузлами з ймовірністю, пропорційною числу зв'язків цих вузлів. Формально, ймовірністю P_i того, що новий вузол з'єднується з вузлом і дорівнює [5.6]:

$$P_i = \frac{k_i}{\sum_j k_j}$$

де k_i - степінь i -го вузла, а в знаменнику підсумовуються степені всіх існуючих вузлів. Найбільш пов'язані вузли («хаби»), як правило, накопичують ще більше зв'язків, тоді як вузли з невеликим числом зв'язків навряд чи будуть обрані для приєднання нових вузлів. Нові вузли мають «превагу» з'єднуватися з найбільш пов'язаними вузлами.

Степеневий розподіл в моделі БА є безмасштабним, точніше підпорядковується степеневому закону:

$$n_{kl} = \frac{4(\ell-1)}{k(k+1)(k+\ell)(k+\ell+1)(k+\ell+2)} + \frac{12(\ell-1)}{k(k+\ell-1)(k+\ell)(k+\ell+1)(k+\ell+2)}$$

Звичайно ж, результат буде іншим, якщо розподіл був некоррельований, n_{kl}

$$n_{kl} = k^{-3} \ell^{-3}$$

Як комп'ютерні моделі, так і аналітичні рішення моделі Барабаш-Альберта дають степеневу асимптотику розподілу степенів вузлів з показником $\gamma = 3$ [1].

Коефіцієнт кластеризації.

Поки немає аналітичних значень коефіцієнта кластеризації моделі БА. Коефіцієнти кластеризації, отримані емпіричним шляхом, в загальному випадку значно вище для моделі БА, ніж для випадкових мереж. Коефіцієнт кластеризації залежить від розміру мережі згідно наближеному степеневому закону:

$$C \sim N^{-0.75}$$

Згідно з моделлю Ердош-Рені розглядається мережа з N вершин, в якій кожна пара вершин з'єднується з ймовірністю p . Коефіцієнт кластеризації: $C \sim \langle k \rangle / N$.

Ця поведінка все ж відрізняється від поведінки малих мереж, де кластеризація не залежить від розміру мережі. У разі ієрархічних мереж, кластеризація як функція степеня вузла також підпорядковується степеневому закону:

$$C(k) = k^{-1}$$

Дані результати були аналітично отримані Дороговцева, Гольцева і Мендесом [3].

$$P(k) \sim k^{-3}$$

Алгоритм Барабаш-Альберта дозволяє генерувати мережі зі степеневим розподілом, однак ці мережі занадто формальні, в них не має змістовної складової, зокрема, їм не властивий феномен «клубу багатих», характерний для багатьох реальних мереж.

Середня довжина шляху.

Середня довжина шляху в моделі БА збільшується в середньому, як логарифм розміру мережі. Точна форма має подвійну логарифмічну по-

$$\ell \sim \frac{\ln N}{\ln \ln N}$$

правку [3] і виглядає, як:

Модель БА має систематично коротший середній шлях, ніж випадковий граф.

Кореляції ступеня вузла.

Кореляція степенів з'єднаних вузлів розвиваються випадковим чином в моделі БА, через особливості розвитку мережі. Ймовірність знаходження зв'язку між вузлами зі степенями в моделі БА представлена, як:

Для безмасштабних мереж значення коефіцієнта кластеризації значно вище, ніж для випадкових мереж такого ж розміру [6].

Структура вторинних зв'язків. Ще однією важливою характеристикою вторинних зв'язків є коефіцієнт кластеризації (the clustering coefficient). Ця характеристика, введена Дунканом Уоттсом і Стівеном Страттом в 1998 р, визначається як середня частка пар сусідів вершини, які є також сусідами один одного. Стосовно до мережі величина коефіцієнта кластеризації говорить про те, як тісно пов'язаний круг віртуальних друзів людини.

Для вершини i коефіцієнт кластеризації

$$C_i = \frac{G_i}{k_i(k_i-1)/2}, \text{ де: } G_i - \text{кількість зв'язків між її сусідами:}$$

$$G_i^{\text{in}} = \sum_{j,m=1}^N v_{ji} v_{mi} \cdot \frac{v_{jm} + v_{mj}}{2},$$

$$G_i^{\text{out}} = \sum_{j,m=1}^N v_{ij} v_{im} \cdot \frac{v_{jm} + v_{mj}}{2},$$

$$G_i = \sum_{j,m=1}^N w_{ij} w_{im} \cdot w_{jm}.$$

Середній коефіцієнт кластеризації сусідів вершини убуває з ростом її степеня як $C(k) \sim k^{\gamma-2}$

, що означає розрідження кола друзів у міру збільшення їх числа.

Коефіцієнт елітарності степеня k виражається наступним чином:

$$\varphi(k) = \frac{1}{|R(k)|(|R(k)|-1)} \sum_{i,j \in R(k)} a_{ij},$$

де сума відповідає подвоєному кількості ребер між вершинами в «еліті».

Значна кількість структурних і динамічних властивостей мережі визначається за допомогою оцінки кореляції між степенями сусідніх вузлів. Така кореляція може бути виражена через сукупний розподіл $P(k, k')$, тобто як ймовірність того, що довільно вибране ребро з'єднує вузол степеня k з вузлом степеня k' . Середню ступінь найближчих сусідів вузлів із заданим ступенем k обчислюють за формулою:

$$S(k) = \sum_{k'} k' P(k' | k)$$

Для того щоб визначити, якими властивостями володіє мережа, необхідно поррахувати кореляцію між вершинами наскільки дві вершини схожі між собою. Для визначення наявності кореляцій в мережі була використана середня ступінь найближчих сусідів вершини K_{nn} (індекс nn – від англійського "nearest neighbors" - означає осереднення за найближчими сусідами) [3]. Її значення для вершини і різного типу зв'язків визначається за формулами:

$$K_{nn,i}^{\text{out}} = \frac{1}{k_i^{\text{out}}} \sum_{j=1}^N v_{ij} k_j^{\text{out}},$$

$$K_{nn,i}^{\text{in}} = \frac{1}{k_i^{\text{in}}} \sum_{j=1}^N v_{ji} k_j^{\text{in}},$$

$$K_{nn,i} = \frac{1}{k_i} \sum_{j=1}^N w_{ij} k_j.$$

Інтерес представляє зміна величини K_{nn} при зростанні степеня розглянутої вершини k . Якщо середня ступінь найближчих сусідів зростає, то вершини з високим ступенем (хаби) пов'язані між со-

бою, і, навпаки, вершини з низьким ступенем зв'язуються з вершинами низького степеня - так зване асортативне змішування [5]. З іншого боку, якщо K_{nn} зменшується з ростом k , то більшість зв'язків хабів ведуть до більш-менш ізольованих вершин, тобто вершини з високим ступенем зв'язуються з вершинами з низьким ступенем. І в цьому випадку мережа демонструє дісортативне змішування. Якщо K_{nn} не змінюється від степеня вершин, то така мережа називається некорельованою.

Висновок.

Дослідження властивостей степеневих мереж продемонструвало масштабно-інваріантний характер їх, що виражається в степеневому вигляді розподілу вершин за числом зв'язків, а також залежностей від степеня вершини середнього степеня її сусідів і їх кластеризації. Щільність розподілу найкоротших шляхів між випадковими парами вершин характеризується дуже різким піком, розташованим близько шістки, що підтверджує концепцію шести ступенів поділу С. Мілгрема і дозволяє віднести мережу до малих світів.

Список літератури

1. Albert R., Barabási A.-L. Statistical mechanics of complex networks // Review of Modern Physics, 2002. – 74. – P. 47-97.
2. Albert, Réka; R. Albert; A.-L. Barabási. Statistical mechanics of complex networks (англ.) // Reviews of Modern Physics : journal. — 2002. — Vol. 74. — P. 47—97.
3. Albert-László Barabási & Réka Albert. Emergence of scaling in random networks (англ.) // Science : journal. — 1999. — October (vol. 286, no. 5439). — P. 509—512.
4. Barabasi A.-L. Linked: The New Science of Networks. N.Y.: Perseus Rook-, Group, 2002.
5. Newman M.E.J. Assortative mixing in networks/ Department of Physics, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109–1120 and Santa Fe Institute, 1399 Hyde Park Road, Santa Fe, NM 87501.
6. Pavlo Shchypanskyi, Vitalii Savchenko, Volodymyr Akhramovych, Tetiana Muzshanova, Svitlana Lehominova, Volodymyr Chegrenets. The Model of Secure Social Networks Activity Based on Graph Theory/ International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-9 Issue-4, February 2020 Pp 1803-1810. <https://www.ijitee.org/download/volume-9-issue-4>.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ В НАХЧЫВАНСКИЕ ДАРЫДАГСКИЕ ВОДЫ И В БОР СОДЕРЖАЩИЕ МИНЕРАЛЫ

Camalova R.H.

Azerbaijan State University Oil and Industry

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF NEUTRALIZATION AND UTILIZATION OF SOLID WASTE WITH THE ADDITION OF NAKHCHIVAN DARDAG OF WATER AND BORON CONTAINING MINERALS

Аннотация

Повторная переработка твердых бытовых отходов одна из актуальных проблем наших дней. Основная цель нашей исследовательской работы получить удобрение высокого качества, используя продукты отходов. В качестве продукта отходов мы использовали твердые бытовые отходы, нефтяную буровую воду, выходящую из пласт земли при температуре 50-80⁰С и ракушечник. Так как нефтяные буровые воды выходят из пласта земли с высокой температурой, то они уничтожают вредные микроорганизмы, содержащиеся в отходах. Кроме этого, используемый нами ракушечник очень широко распространен на берегах Абшеронского полуострова.

Abstract

Recycling of solid household waste is one of the most pressing problems of our days. The main goal of our research work is to get a high-quality fertilizer using waste products. As a waste product, we used solid household waste, oil drilling water coming out of the ground layer at a temperature of 50-80⁰C, and shell rock. Since oil drilling waters come out of the earth's reservoir with a high temperature, they destroy harmful microorganisms contained in the waste. In addition, the shell rock we use is very widespread on the shores of the Absheron Peninsula.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, Нахчыванские Дарыдагские воды, доломит, ракушечник, удобрение.

Key words: municipal solid waste, Nakhchivan Dardag of water, dolomite, limestone, fertilizer.

Введение. В последние десятилетия количество органических комплексных отходов растет с каждым днем благодаря быстрому росту городов, деревень, различных населенных пунктов и, соответственно, быстрому росту числа людей. Если в 1980-90-е годы на человека приходилось около 100-110 г бытовых отходов, то в настоящее время эта цифра составляет 500-750 гр. Даже в некоторых странах этот показатель выше в зависимости от условий. Это, конечно же больше, чем предполагаемые отходы [1].

Такое быстрое размножение отходов различного происхождения приводит к проблемам наравне с самим собой. Обезвреживание и эффективное использование отходов время от времени приводит к проблемам. В связи с решением этой проблемы в мире проводится много исследований. В нашей стране проделана некоторая работа в этом направлении. Даже распоряжение президента страны об «Управлении отходами» является важным шагом в этом направлении [2].

Основная цель проведенной исследовательской работы - обезвредить органические минеральные комплексные отходы (бытовые отходы), богатые природными минеральными соединениями - доломитом, богатыми природной минеральной водой и борным элементом, а также получить обогащенное органическое минеральное комплексное

удобрение. Полученное минеральное комплексное удобрение выгодно как с экономической точки зрения, так и богато питательными элементами для развития растений.

В настоящее время развитие сельского хозяйства является одним из актуальных вопросов. Так как в настоящее время республика нуждается в 1500-2000 т различных видах удобрений, мелиоративных и защитных соединениях. Но почти 90% из этого импортируется из-за рубежа.

В нашей стране достаточно геотермальных, горных и промышленных вод с содержанием питательных элементов. Большинство из них используется для лечения различных заболеваний, ускорения многих процессов, а также улучшения новых технологий. Таким образом, эти области использования ограничивают применение геотермальных, горных и промышленных вод и вызывают потерю ценных питательных элементов в их составе.

Следует отметить, что наряду с важными основными питательными элементами в росте и развитии потерь, бор занимает важное место в элементном составе. Учитывая это, наша цель в исследовательской работе состоит в том, чтобы использовать местные долговые единицы. Так как элемент бора ускоряет усвоение растениями основных питательных элементов, то в его составе используется минеральное комплексное

ральная (термальная) и нефтяная бурых вод Нахчывана, богатая элементами бора [7]. До этого времени для использования твердых бытовых отходов приходилось нагревать его до определенной температуры (500 и выше). Потому что микроорганизмы (мезолиты и термиты), содержащиеся в бытовых отходах, отравляют как почву, так и выращенное в ней растение и препятствуют его развитию. Поэтому Нахчыванская минеральная вода, выходящая из-под земли при температуре 50-80°C, более благоприятна для нашей работы. Наряду с этим, в нашей стране очень широко распространены природные минералы, содержащие бор. Наряду с этим сырьем мы также использовали доломитовый минерал, состав которого богат бором [3].

Дарыдагский минеральный (термальный) родник расположен на территории Джульфинского района в 8 км к северо-востоку от города Джульфы, у подножия ущелья, на высоте 800-900 метров над уровнем океана. Состав термальной (горячей) воды с минеральным составом, выходящей под давлением из-под земли, богат различными питательными элементами [4].

Бытовые отходы состоят из очень большого количества микроорганизмов, основная их масса состоит из группы бактерий, а также мезофильных и термофильных бактерий. Для этого не допускается заготовка сырых бытовых отходов, поэтому они бактериологически, гельминтологически и энтомологически опасны и должны быть обезврежены при определенной температуре (более 50°C) при доставке в почву [5, 6].

Из многих источников известно, как готовить удобрения из бытовых отходов, а в это время отходы, очищенные от неорганической части, измельчаются в гранулы, смешиваются с остатками в сточных водах на городских станциях, насыщенные кислородом.

Затем проводится органическое разложение, полученное органическое удобрение просушивают при температуре 75-105°C до получения легкой сухой состояния, в сухом виде сбрасывают эту массу до получения 0,6-0,8 г/м фотоальбома, добавляя к основным минеральным удобрениям необходимые микроэлементы [7].

Недостатком этого метода является то, что во время процесса допускается чрезмерная потеря энергии.

Экспериментальная часть

В нашей работе основной целью является получение высококачественного многокомпонент-

ного удобрения, сочетающего в себе ценные питательные вещества с использованием местного сырья.

Для приготовления удобрений бытовые отходы сначала очищают от механических примесей, затем Дарыдагской водой Нахчывани и измельченным доломитом (0,9÷1,7):(0,3÷1,8):(0,5÷1,7); перемешивают при температуре 50-80°C, затем нейтрализуют известняковым камнем и мякотью, чтобы получить необходимое количество удобрений, равное pH 6,5 -7,5.

Используемая 50-80°C вода Нахчывана Дардаг, без потери электроэнергии уничтожает мезофилы и термофилы, в состав удобрения входит 80-85% элементов бора.

Используемые камни природного известкового происхождения (ракушечник) также играют роль щелочи, снижая кислотность удобрения, обеспечивая его пригодность для использования.

Для приготовления удобрений используются бытовые отходы, имеющие следующий химический состав: N_{общ} - 0,8-1,5; P₂O₅ - 0,5-0,8; K₂O - 0,3-0,6; органические соединения 35-53, влажность 20-45, pH 6,0-7,5; C/N19-24:1.

Состав Нахчыванской Дарыдагской воды следующий: (г/л) Na+K - 6,30-6,73; Ca - 0,20-0,28; Mg - 0,11-0,15; общие катионы 6,75-7,17, микроэлементы (г/л) В₂O₃ - 853-916, Br - 15,11-25,60, остаточное вода.

Состав доломита следующий (масса. %): CaO - 3,0-31,5; MgO - 21,1-24,4; CO₂ - 40,1-42,1; CoO - 0,11-0,15; CuO - 0,10-0,11; FeO - 0,11-0,12; MnO - 0,09-0,1; Al₂O₃ - 0,10-0,12; H₂O - 0,5.

Подготовка удобрений осуществляется в первую очередь из твердых бытовых отходов смесей (каменной, полиэтиленовых масс, стекла, металлических материалов и т.д.) механически очищается. Бытовые отходы, выделенные из твердых смесей, измельчают и смешивают в 0,5 л реактора. Период 45-60 мин. при постоянном перемешивании со скоростью 65°C добавляются Нахчыванской воды Дарыдаг (0,55% бора) и доломитовая (21,1-24,4% бора).

Используемая в Нахчыване пресная вода выходит из недр при температуре 70°C, что уничтожает 90% имеющейся патогенной микрофлоры.

Полученные органические минеральные удобрения содержат ценные микроэлементы Нахчыванской Дарыдагской воды, а также доломит.

Материалы, входящие в процесс, и количество полученных продуктов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Материалы, входящие в процесс, и количество полученных продуктов

№	Материалы, входящие в процесс, гр.				Полученный продукт		Коэффициент фрагментации, %
	Твердые бытовые отходы	Дарыдагские воды Нахчывана	Доломит	Известь, СаСО ₃	Твердая часть, кг	Жидкая часть, кг	
1	50	75	50	25	125,5	74,5	80,5
2	50	50	50	50	145	55	84,2
3	75	75	25	25	135	65	86,0

Указанный способ позволяет получить качественное удобрение, в составе которого есть такой

важный элемент, как бор. Для реализации этого метода в промышленном масштабе используется простое устройство. Здесь не допускаются потери

энергии для работы в теплом режиме, а кроме того, в бытовых отходах нейтрализуются бактериологически вредные вещества.

Ниже приведена разработанная универсальная технологическая схема (рис.1).

Описание технологической схемы. Твердые бытовые отходы заполняются в бункере (1). В следующий подбородок (2) добавляют термальную воду, а в следующий подбородок - доломитовый минерал. Сначала вскрывают дно бункера (1), наливают туда отходы (6), где в это же время (2) подают минеральную воду ржавчины и (3) доломитную минеральную воду (измельченную до определенного

размера). Затем к массе, которая находится на шнеке (6), добавляют измельченный и высушенный ракушечник (4). Все материалы на шине выдаются через дозатор (5) в гранулятор (7), затем в сушилку (8). Готовый продукт поступает в область (9) через элеватор (10). Сито состоит из 3 частей: часть размером 0,5 – 1,0 мм с помощью ретуры (11) вновь вводят в эксплуатацию, часть размером 1,0 – 5,0 мм - в качестве готового продукта (13), а более крупная часть размером 5,0 мм - в дробилку (12). Большие части возвращаются в процесс, снова раздавив дробилку.

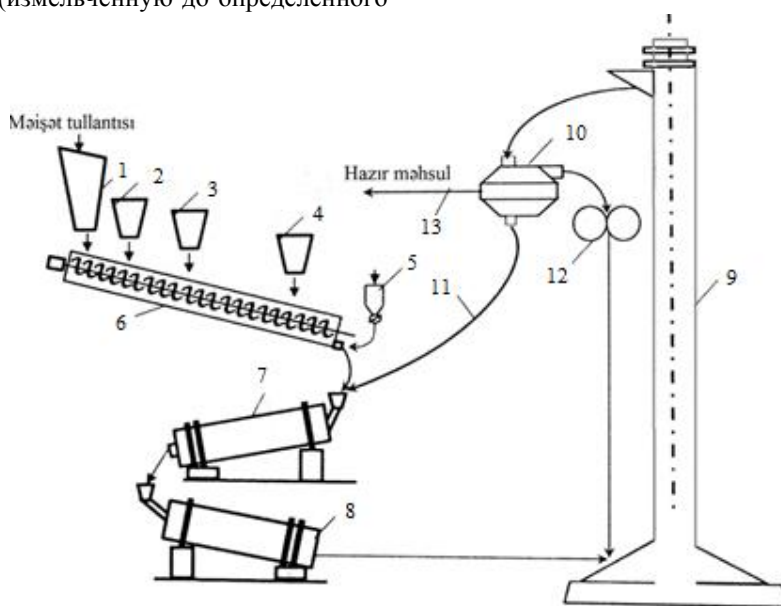


Рис.1. Твердые бытовые отходы, термальна вода Дарыдага Нахчывани и природные минеральные соединения - технологическое устройство для получения удобрений, мелиоративных и защитных растительных соединений с использованием доломита и ракушечника.

1-бункер для твердых бытовых отходов; 2-бак для термальной воды Дары-даг;
3-бак для доломитовых минералов; 4-бак для ракушечных минералов; 5-дозатор; 6-шнек; 7-гранулятор;
8-сушилка; 9-элеватор; 10-сито; 11-ретур; 12-дробилка; 13-готовый продукт.

Выводы

Полученное нами в результате проведенной исследовательской работы удобрение, содержащее микроэлемент бор, очень важно для растений. Поэтому в сельском хозяйстве очень высокая потребность к таким удобрениям. В то же время технология получения удобрения и их установка очень просты, и полученное удобрение имеет низкую себестоимость.

Таким образом, в результате мы достигли получения удобрения, богатого питательными элементами с использованием дешевого сырья, то есть отходов.

Список литературы

1. Систер В. Г. Выбор технологий обезвреживания отходов с учетом их состава и свойств / В. Г. Систер, А. Н. Мирный // Твердые бытовые отходы. – 2009. – № 1. – С.16–21.

2.

<http://eco.gov.az/az/nazirlik/xeber?newsID=9301>

3. Алосманов М.С., Гасимова Н.М., Биннатова Н.М. Получение органико-минерального комплексного удобрения из твердых бытовых отходов с добавлением солоμίта, серпентинита, фосфорита. - 2008, с.265.

4. Багиров Ф.А. Природные богатства Нахчывана. 2008, с.35.

5. Соломин И. А. Выбор оптимальной технологии переработки ТБО / И. А. Соломин, В. Н. Башкин // Экология и промышленность России. – 2005. – Сент. – С.42–45.

6. В.А. Арсентьев, Н.В. Михайлова. Переработка отходов: использование ресурсного потенциала // Твердые бытовые отходы. – 2007. – № 8. – С. 60–63.

7. Алосманов М.С., Кахраманлы Ю.Н., Исмаилова Р.А., Атаев М.Ш., Мамедова Г.М., Джамалова Р.Х. Способ приготовления удобрения из бытовых отходов. Евразийский патент № 032796, 31 июля 2019 г.

УДК 69.003

Гольдин А.А.

студент магистратуры 2 курса Высшая инженерная школа
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
научный руководитель: **Глебова Ю.М.**
старший преподаватель Высшая инженерная школа
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
Россия, г. Архангельск

[DOI: 10.24411/2520-6990-2020-11392](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11392)

РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ СТРАНЫ НА ПРИМЕРЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Goł'din A.A.

Bachelor master's student of the second year of the Higher Engineering School
Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
Scientific adviser : **Glebova Y.M.**
Senior Lecturer Russia, Arkhangelsk

THE DEVELOPMENT OF REGIONAL TOURIST CLUSTER NORTHERN REGIONS ON THE EXAMPLE OF ARKHANGELSK REGION

Аннотация

Сектор туризма оказывает значительное влияние на развитие 53 отраслей экономики. Развитие данной области является одной из приоритетных задач Российской Федерации.

В статье авторы более подробно рассматривают развитие регионального туризма на примере Архангельской области.

В работе проведен SWOT - анализ туристической отрасли Архангельской области, позволяющий дать однозначное понимание конъюнктуры на рынке.

Также в работе предоставлен расчет туристического комплекса.

Abstract

The tourism sector has a significant impact on the development of 53 sectors of the economy. The development of this area is one of the priority tasks of the Russian Federation.

In the article, the authors consider in more detail the development of regional tourism on the example of the Arkhangelsk region.

The work carried out a SWOT analysis of the tourism industry of the Arkhangelsk region, allowing to give a clear understanding of the market situation.

Also in the work presents the calculation of the recreation department

Ключевые слова: строительство, г. Архангельск, развитие туристической отрасли, расчет проекта базы отдыха, УСБ «Илес» САФУ.

Key words: construction, Arkhangelsk, the development of the tourism industry, calculation of the project recreation, «Iles» NARFU.

Анализ отрасли. Россия располагает большими территориями, на которых расположено большое количество достопримечательностей и экосистем. Качество отечественных услуг туристической отрасли за последние десять лет сделало шаг вперед. Объем услуг, предоставляемых рынком за последние два года вырос на 15% в сравнении с предшествующими. С 2015 г. количество туристов, посещающих курорты Крыма и г. Сочи увеличилось на 20%.

В ходе анализа внутреннего туризма были выявлены следующие показатели:

1) За последние 16 лет внутренний турпоток увеличился в два раза и в 2017 году превысил 56,5 млн поездок.

2) Прирост внутреннего турпотока к показателям 2013 г. составил 75%, к 2000 г. – 125%.

В последнее время популярность внутреннего туризма быстро растет, в том числе за счет реализации государственных программ, направленных на развитие этого кластера.

Укрупненно, туризм подразделяется на внутренний, въездной и выездной. (Рис. 1) Основные доли туризма составляют: деловой, культурно-познавательный и пр. (Рис. 2)



Рис. 1 Классификатор видов туризма

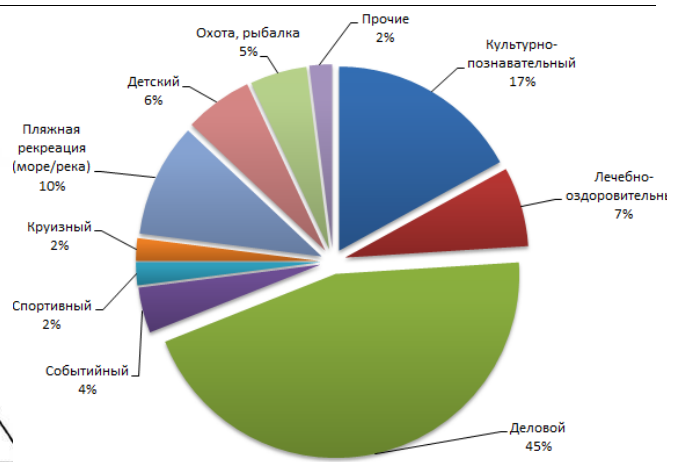


Рис. 2 Основные виды туризма и их доли на российском рынке.

Однако в настоящий момент присутствуют и сдерживающие факторы, оказывающие влияние на снижение темпов развития отрасли:

- 1) Отсутствие маркетинговых компаний, направленных на формирование положительного имиджа и развитие российского туризма;
- 2) Недостаточное количество туристических объектов, таких как: аквапарки, тематические парки, базы отдыха, спортивные комплексы и пр.;
- 3) Неудовлетворительное состояние инженерно-транспортной инфраструктуры;
- 4) Уровень сервисного обслуживания и количество средств размещения (КСР) уступает зарубежному.
- 5) Несоответствие качества предоставляемых услуг ценовой политике.

Сектор туризма оказывает значительное влияние на развитие 53 отраслей экономики. Развитие данной области является одной из приоритетных задач Российской Федерации до 2020.

Анализ туризма в Архангельской области. В статье авторы более подробно рассматривают раз-

витие регионального туризма на примере Архангельской области. Цель развития туризма - создание современного эффективного конкурентоспособного туристического кластера, удовлетворяющего потребностям российских и иностранных граждан.

Предпосылками развития локального туристического кластера рассматриваемой территории являются:

- 1) Морской путь, промышленные реки, озера и лесные массивы, красивая северная природа, наличие природных музеев-заповедников;
- 2) Памятники истории, архитектуры, первобытного искусства, развитие прикладного творчества;
- 3) Климат морской субарктический с продолжительной зимой и холодным летом.

SWOT – анализ. В работе проведен SWOT - анализ туристической отрасли Архангельской области, позволяющий дать однозначное понимание конъюнктуры на рынке. (Таблица 1).

Таблица 1

SWOT анализ туристической отрасли в Архангельской области

<p>Сильные стороны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - территория входит в состав Арктической зоны РФ, островные территории; - 72 туристских достопримечательности; - 4 аэропорта на территории области; - учебные заведения с направлением подготовки туристической направленности. 	<p>Слабые стороны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - несоответствие рыночных цен качеству предоставляемых услуг; - недостаток квалифицированных рабочих кадров; - разрушение объектов историко-природного и культурного наследия из-за недостатка финансовых ресурсов на их восстановление, поддержание и развитие; - слабо развитая туристская инфраструктура (объекты размещения, сервис, трансфер); - отсутствие комфортабельных объектов транспортной инфраструктуры; - ограниченные возможности инженерно-коммуникационной инфраструктуры; - низкая предпринимательская активность в сфере туризма
---	--

<p>Возможности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерес к ее историко-культурному наследию, природным богатствам, возможностям активного туризма; - туристско-рекреационный потенциал 4 муниципальных округов; - уход от сезонности, развитие круглогодичного туризма; - использование механизмов государственно-частного партнерства; - создание новых рабочих мест в сфере туризма и гостеприимства на муниципальном уровне как инструмент развития территории. 	<p>Угрозы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень конкуренции со стороны объектов РФ, находящихся южнее и обладающих более благоприятными климатическими условиями для летнего отдыха
--	---

Одним из самых критичных недостатков, является недостаточное количество туристических объектов, а также материальная база, характеризующаяся высокой степенью физического износа и морального устаревания. Развитию инфраструктурной составляющей туристического кластера способствует реализация инвестиционно-строительных проектов, включающих гостиничные комплексы, инженерно-транспортные и коммуникационные инфраструктуры, предприятия сервиса

и гостеприимства, спортивные сооружения. Природные особенности способствуют развитию зимних видов спорта и активного туризма в целом. Но в данный момент в области этот вид туризма развит слабо и оснащен малым количеством объектов спортивного туризма высокого уровня.

Исходя из статистики посещаемости районов Архангельской области, можно сделать вывод, что наиболее популярным является областной центр (Рис. 6).



Рис. 6 Разделение турпотока по районам Архангельской области

В ходе исследований произведен анализ основных зон отдыха (табл. 2).

**Сравнительный анализ баз отдыха г. Архангельска и пригородных территорий
Приморского района**

Показатель	УСБ «Илес»	База отдыха «Русский отдых»	База отдыха «Боры»	Туристический комплекс «Малые Карелы»	«Горнолыжный парк Мечка»
Аренда жилых домов	-	+	+	+	+
Баня	-	+	+	+	+
Зимний отдых	+(лыжи)	-	-	+(лыжи, коньки, надувные санки – ватрушки, сани банан, снегоходы, сноуборд, +(аэрохоккей, бильярд, боулинг)	+(лыжи, коньки, надувные санки – ватрушки, сани банан, снегоходы, сноуборд, подъемник)
Летний отдых	-	-	-	+(аэрохоккей, бильярд, боулинг, футбол, волейбол)	+(велосипед, волейбол, футбол)
Рыбалка	-	+	+	+	+
Кафе	-	-	-	+	+
Парковка	-	+	+	+	+
Транспортные услуги	-	+	+	+	+
СПА-процедуры	-	-	-	+	-
Беседка	+	+	+	+	+

Исходя из вышеприведенного анализа, делаем следующие выводы:

1) В Архангельской области преобладают базы отдыха, основной доход которых составляют только гостиничные услуги.

2) Сегмент спортивного туризма и отдыха развит недостаточно.

3) Механизмом решения проблемы недостаточных мощностей сегмента, по мнению авторов, является строительство новых и реконструкция существующих спортивно-туристических комплексов.

Развитие туризма в Архангельской области.

Существуют инвестиционные возможности развития этого направления за счет приоритетно – целевых методов. Например, федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016-2020 годы». Программа позволяет реализовать строительство новых и развитие существующих спортивных объектов.

Проект УСБ «ИЛЕС» САФУ. В исследовании рассмотрен пример реконструкции учебно-спортивной базы УСБ «ИЛЕС» САФУ. Она располагается по адресу 15 км, автодороги «Архангельск – Москва». В настоящий момент на базе существует ограниченный набор услуг: прокат спортивного инвентаря и накатка лыжных трасс. Общая площадь базы составляет 31234 м², а используется ее малая часть, площадь застройки составляет - 2500 м². После реконструкции площадь застройки будет в несколько раз больше и составит 7000 м². Инвестиционно-строительный проект предполагает строительство следующих секторов: гостиничный, административно – хозяйственный, развлекательный, спортивный, зона питания. На рассматриваемой территории будут построены новые объекты (Рис. 7). Для реализации данного проекта необходимы инвестиции, в размере 65 млн. руб. Финансирование будет осуществлено за счет федеральной программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016-2020 годы».

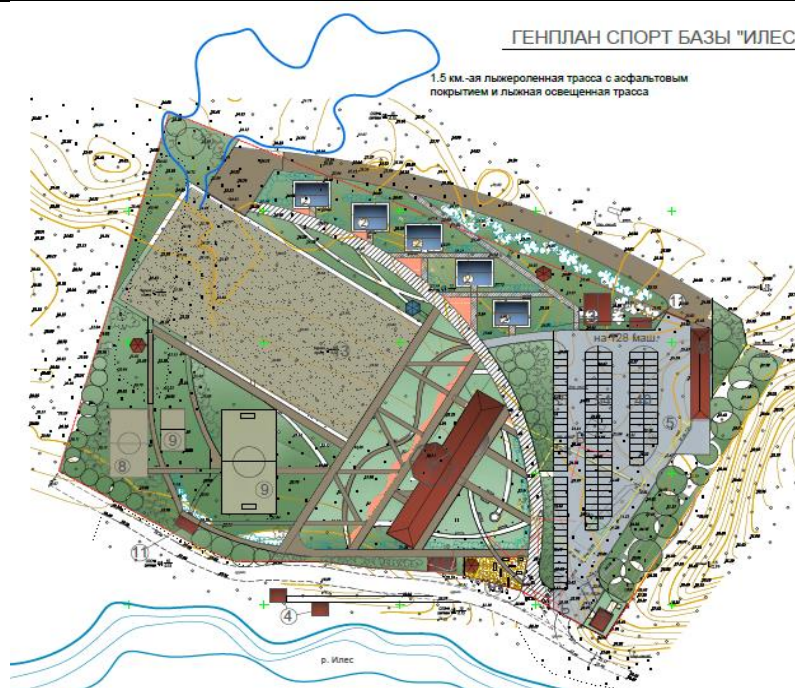


Рис. 7 Генплан реконструируемой базы УСБ «ИЛЕС» САФУ

1-Административное здание с прокатным пунктом и кафе, 2 – домики для спортсменов и отдыхающих, 3 – баня – сауна на 30 чел., 4 – баня с парилкой на 5 чел., 5 – стоянка на 150 автомобилей, 6 – гараж для техники и спецмашин, 7 – сторожка у въезда на территорию, 8 – баскетбольная площадка, 9 – теннисная площадка, 10 – беседка, 11 – туалеты, 12 – беседка, 13 – площадка для лыжных гонок, 14 – площадка для награждения, 15 – хоккейное поле, 16 – площадка для сбора спортсменов и отдыхающих, 17 – площадка установки контейнеров для мусора.

Формирование операционного дохода инвестиционно-строительного проекта реконструкции базы УСБ «ИЛЕС» САФУ предполагается за счет

предоставления расширенного перечня услуг после реализации проекта (Табл. 3).

Таблица 3

Перечень услуг предоставляемых после реализации проекта

Размещение гостей	Зона питания	Сдача в аренду помещений	Зона проведения спортивных мероприятий и праздников	Опция Рыбалка Охота
Детская площадка	Зона отдыха	Сопутствующие услуги	Комплекс баня-сауна	Теннисный корт, футбольная и баскетбольная площадки
Прокат спортивного инвентаря по сезонам	Автостоянка	Мангальная зона	Предоставление площадей в аренду	

Спортивно-туристический комплекс рассчитан на любителей природы и активного вида отдыха. На ней возможно проведение спортивных занятий и соревнований регионального уровня, организация спортивных сборов спортсменов-

легкоатлетов, другие виды спортивных и туристических мероприятий для различных категорий потребителей услуг.

Показатели проекта. Инвестиционно-строительный проект реконструкции базы УСБ «ИЛЕС» САФУ характеризуется следующими показателями экономической эффективности (табл. 4)

Таблица 4

Показатели экономической эффективности

Показатель	Значение
Ставка дисконтирования	18%
NPV	1,63 млн. руб.
PP	9 лет
DPP	11 лет
PI	1,84
IRR	30%

Выводы по проекту. Проект имеет исключительное значение для улучшения социально-экономической сферы Архангельской области:

- 1) Позволяет создать новые рабочие места;
- 2) Создает спортивно-туристическую базу современного уровня для проведения различных мероприятий регионального уровня;
- 4) Создает более высокий современный формат активного отдыха местного населения Архангельской области и туристов;

- 5) Представляет собой оснащенную базу для развития спорта и туризма среди всех групп населения;

- 6) Создает условия для привлечения в развитие Архангельской области финансовых ресурсов в рамках региональных целевых программ.

- 7) Создает дополнительный источник дохода для собственника, а также позволяет эксплуатировать подобный объект за счет самоокупаемости.

УДК 535.32

Горшков Валентин Иванович

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплогасоснабжение и вентиляция»
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
Россия, г. Пенза, ул. Титова, д.28*

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЕЗОТКАЗНОСТИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МНОГОМЕРНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ ВЕТВЯЩИХСЯ ПРОЦЕССОВ

Gorshkov Valentin Ivanovich

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation
Penza State University of Architecture and Construction
Russia, Penza, Titova St., 28*

METHODOLOGY FORECASTING OF FAILURE-FREE VENTILATION SYSTEMS ON THE BASIS OF MULTIDIMENSIONAL STOCHASTIC BRANCHING PROCESSES

Аннотация

На основе многомерных стохастических ветвящихся процессов разработана методика прогнозирования безотказности вентиляционных систем на взрывопожароопасных производствах. Проведено сравнение результатов расчетов параметров безотказности, полученных по предложенной методике и существующей. Показано, что предложенная методика является более адекватной за счет учета деградации параметров сборочных единиц при эксплуатации вентиляционных систем.

Abstract

Based on multidimensional stochastic branching processes, a technique for predicting the reliability of ventilation systems in explosive and fire hazardous industries has been developed. The comparison of the results of calculations of the failure-free parameters obtained by the proposed method and the existing one is carried out. It is shown that the proposed methodology is more adequate by taking into account the degradation of the parameters of assembly units during operation of ventilation systems.

Ключевые слова: *вентиляционная система, независимые отказы, ветвящиеся процессы, безотказность работы*

Keywords: *ventilation system, independent failures, branching processes, uptime*

При создании вентиляционных систем и их отладки перед разработчиком стоит несколько задач:

- выбор архитектуры вентиляционных систем (модулей);
- выбор измерительного оборудования для вентиляционных систем;
- расчёт характеристик безотказности модулей вентиляционных систем с целью определения уровня надежности объектов.

Решение этих взаимосвязанных задач опирается на контроль предельного значения показателя безотказности вентиляционных систем. Поэтому необходимо разработать модель прогнозирования отказов, позволяющей рассчитывать основные показатели безотказности вентиляционных систем, состоящих из сборочных единиц, интенсивности

отказов которых резко отличаются и являются известными на начало жизненного цикла.

Применение стохастических ветвящихся процессов в теории надежности является пионерским. Существующие в настоящее время в теории надежности методики [1] не позволяют в полной мере решать задачи, связанные с прогнозированием безотказности технических систем, значения интенсивностей отказов элементов которых отличаются в 10-100 раз и более, прогнозированием дополнительного ресурса рассматриваемых систем после их технического обслуживания. Стохастические ветвящиеся процессы [2] описывают широкий круг явлений, связанных размножением, гибелью и превращением каких-либо объектов: частиц в физике, молекул в химии, нейронов в ядерных реакторах и

т.п. Стохастический ветвящийся процесс определяется как Марковской процесс со счетным числом состояний, переходные вероятности которого удовлетворяют еще дополнительному условию ветвления [2].

В терминах стохастических ветвящихся процессов [2] под «частицами» понимаем сборочные единицы вентиляционных систем, «гибель» сборочной единицы трактуем как ее внезапный отказ, «превращение» сборочной единицы трактуем как изменение ее технических параметров во времени в худшую сторону (постепенный отказ). Типы «частиц» – это сборочные единицы вентиляционных систем с определенными значениями технических параметров, объединенные в группы. Внутри группы

сборочные единицы рассматриваются как однотипные. Ограничимся рассмотрением 4-х мерных ветвящихся процессов – стохастическая система состоит из 4-х типов «частиц» (групп сборочных единиц).

Для оценки параметров безотказности вентиляционной системы сформируем из m сборочных единиц 4 группы (рис.1). Нумерация групп сборочных единиц производится с учетом степени деградации их параметров. С повышением номера группы увеличивается степень деградации параметров

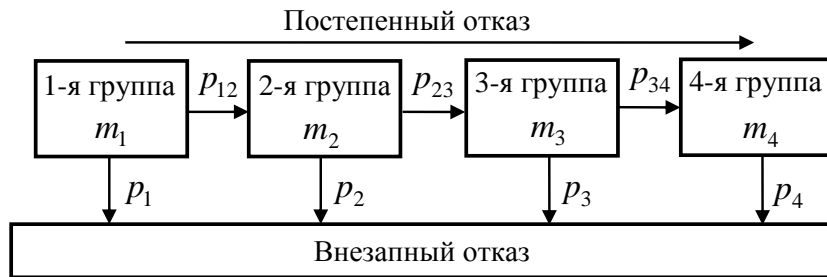


Рис.1. Расчетная схема прогнозирования независимых отказов вентиляционной системы:

m_1, m_2, m_3, m_4 – количество сборочных единиц в группах деградации.

Постепенный отказ сборочных единиц в расчетной схеме (рис.1) моделируется следующим образом. За время Δt ($\Delta t \rightarrow 0$) с вероятностью $p_{i,i+1}(\Delta t) = m_i \alpha_{i,i+1} \Delta t$ ($i = 1, 2, 3, 4$), где $\alpha_{i,i+1}$ – интенсивность переходов деградации, сборочная единица i -й группы переходит в $i+1$ -ю группу за счет деградации его параметров. При этом в i -й группе количество сборочных единиц уменьшается на единицу, а $i+1$ -й группе увеличивается на единицу.

Внезапный отказ сборочных единиц в расчетной схеме (рис.1) моделируется следующим образом. За время Δt ($\Delta t \rightarrow 0$) с вероятностью $p_i(\Delta t) = m_i \beta_i \Delta t$ ($i = 1, 2, 3, 4$), где β_i – интенсивность отказов, параметры сборочной единицы i -й группы скачкообразно изменяются. При этом количество сборочных единиц, не имеющих отказа в i -й группе, уменьшается на единицу.

На рис.2 показана структура вероятностных переходов стохастического ветвящегося процесса, составленная на основе расчетной схемы (рис.1).

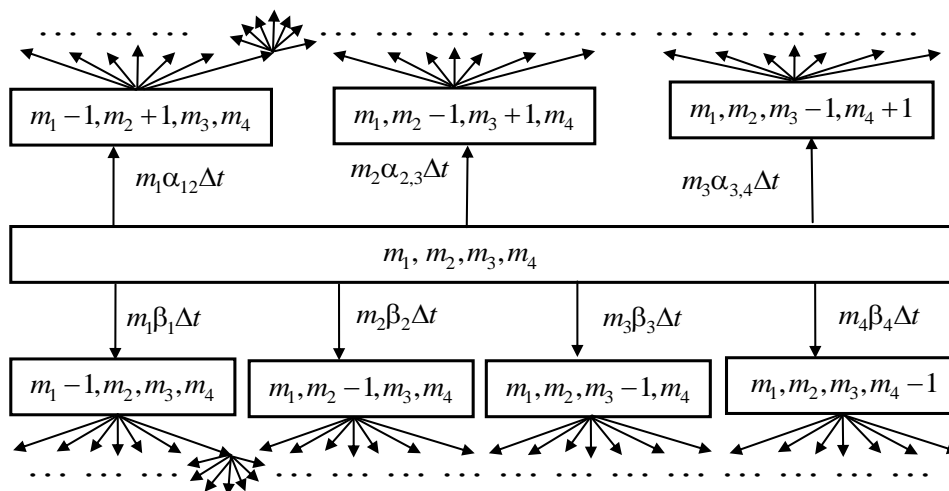


Рис.2. Структура вероятностных переходов 4-х мерного стохастического ветвящегося процесса

Количество сборочных единиц в группах является величиной случайной $\mu_i(t)$ ($i = 1, 2, 3, 4$). Состояние сборочных единиц вентиляционной системы описываем случайным 4-х мерным вектором [2] с координатами $\mu = (\mu_1(t), \mu_2(t), \mu_3(t), \mu_4(t))$. Вентиляционная система за время Δt переходит в одно из семи состояний, показанных на рис.2, или остается без изменения. Затем процесс повторяется и носит характер ветвления.

Неизвестной величиной в ветвящемся процессе является

$$P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t) = P(t; \mu_1(t) = m_1, \mu_2(t) = m_2, \mu_3(t) = m_3, \mu_4(t) = m_4)$$

(вероятность того, что в момент времени t в 1-й группе находится m_1 элементов, во 2-й группе – m_2 , в 3-й группе – m_3 , в 4-й группе – m_4). Вероятность $P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t)$ определяется из решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned} \frac{dP_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t)}{dt} &= \frac{dP(t; \mu_1(t) = m_1, \mu_2(t) = m_2, \mu_3(t) = m_3, \mu_4(t) = m_4)}{dt} = \\ &= \sum_{i=1}^4 (m_i + 1) \beta_i P(t; \mu_1(t) = m_1, \dots, \mu_i(t) = m_i + 1, \dots, \mu_4(t) = m_4) + \\ &+ (m_i + 1) \alpha_{i, i+1} P(t; \mu_1(t) = m_1, \dots, \mu_i(t) = m_i + 1, \mu_{i+1}(t) = m_{i+1} - 1, \dots, \mu_4(t) = m_4) - \\ &- m_i (\alpha_{i, j} + \beta_i) P(t; \mu_1(t) = m_1, \mu_2(t) = m_2, \mu_3(t) = m_3, \mu_4(t) = m_4), \\ m_{1,2,3,4} &= 0, 1, 2, \dots, m, \quad m_1 + m_2 + m_3 + m_4 \leq m. \end{aligned} \quad (1)$$

Система уравнений (1) получена на основе структуры вероятностных переходов (рис.1) по методике [2].

Начальные условия решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений (1) определим из начального состояния вентиляционной системы: в момент времени $t = 0$ в 1-й группе находятся m_1^0 элементов, во 2-й группе – m_2^0 , в 3-й группе – m_3^0 , в 4-й группе – m_4^0 . Вероятность этого события:

$$P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(0) = \begin{cases} 1, & \text{если } m_1 = m_1^0, m_2 = m_2^0, m_3 = m_3^0, m_4 = m_4^0, \\ 0, & \text{если } m_1 \neq m_1^0, m_2 \neq m_2^0, m_3 \neq m_3^0, m_4 \neq m_4^0. \end{cases} \quad (2)$$

В теории стохастических ветвящихся процессов используется аппарат производящих функций [2]. Он позволяет свести систему обыкновенных дифференциальных уравнений (1) к дифференциальному уравнению в частных производных относительно производящей функции:

$$F(t; x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum_{m_1=0}^{\infty} \sum_{m_2=0}^{\infty} \sum_{m_3=0}^{\infty} \sum_{m_4=0}^{\infty} x_1^{m_1} x_2^{m_2} x_3^{m_3} x_4^{m_4} P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t), \quad (3)$$

где x_1, x_2, x_3, x_4 – переменные величины.

Дифференцируя производящую функцию $F(t; x_1, x_2, x_3, x_4)$ по переменным t, x_1, x_2, x_3, x_4 , получаем

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial t} &= \sum_{m_1=0}^{\infty} \sum_{m_2=0}^{\infty} \sum_{m_3=0}^{\infty} \sum_{m_4=0}^{\infty} x_1^{m_1} x_2^{m_2} x_3^{m_3} x_4^{m_4} \frac{dP_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t)}{dt}, \\ x_i \frac{\partial F}{\partial x_i} &= \sum_{m_1=0}^{\infty} \sum_{m_2=0}^{\infty} \sum_{m_3=0}^{\infty} \sum_{m_4=0}^{\infty} m_i x_1^{m_1} x_2^{m_2} x_3^{m_3} x_4^{m_4} P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t), \\ x_{i+1} \frac{\partial F}{\partial x_i} &= \sum_{m_1=0}^{\infty} \sum_{m_2=0}^{\infty} \sum_{m_3=0}^{\infty} \sum_{m_4=0}^{\infty} (m_i + 1) x_1^{m_1} x_2^{m_2} x_3^{m_3} x_4^{m_4} P_{m_1, \dots, m_i+1, m_{i+1}-1, \dots, m_4}(t), \\ \frac{\partial F}{\partial x_i} &= \sum_{m_1=0}^{\infty} \sum_{m_2=0}^{\infty} \sum_{m_3=0}^{\infty} \sum_{m_4=0}^{\infty} (m_i + 1) x_1^{m_1} x_2^{m_2} x_3^{m_3} x_4^{m_4} P_{m_1, \dots, m_i+1, \dots, m_4}(t), \quad i = 1, 2, 3, 4. \end{aligned} \right. \quad (4)$$

Решая совместно (1) и (4) получаем линейное дифференциальное уравнение в частных производных относительно производящей функции

$$\frac{\partial F}{\partial t} = \sum_{i=1}^4 (\beta_i + \alpha_{i,i+1} x_{i+1} - (\alpha_{i,i+1} + \beta_i) x_i) \frac{\partial F}{\partial x_i}. \quad (5)$$

Задача интегрирования линейного однородного уравнения (5) равносильна задаче интегрирования так называемой характеристической системы [3]

$$\frac{dx_1}{X_1} = \frac{dx_2}{X_2} = \frac{dx_3}{X_3} = \frac{dx_4}{X_4} = \frac{dt}{-1}, \quad (6)$$

где $X_i = \beta_i + \alpha_{i,i+1} x_{i+1} - (\alpha_{i,i+1} + \beta_i) x_i, \quad i = 1, 2, 3, 4.$

Решая характеристическую систему (6) определяем первые линейно независимые интегралы:

$$\begin{aligned} \varphi_i(t; x_1, x_2, x_3, x_4) &= t - \frac{1}{\alpha_{i,i+1} + \beta_i} \ln(\beta_i + \alpha_{i,i+1} x_{i+1} - (\alpha_{i,i+1} + \beta_i) x_i), \\ & i = 1, 2, 3, 4. \end{aligned} \quad (7)$$

Общее решение линейного однородного уравнение в частных производных (5) имеет вид [3]

$$F(t; x_1, x_2, x_3, x_4) = \Phi(\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4), \quad (8)$$

где Φ – произвольная функция.

Функция $\Phi(\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4)$ определяется из начального условия (2) (вероятность $P_{m_1^0, m_2^0, m_3^0, m_4^0}(0) = 1$, все остальные вероятности равны нулю):

$$\Phi(\varphi_1(0), \varphi_2(0), \varphi_3(0), \varphi_4(0)) = x_1^{m_1^0} x_2^{m_2^0} x_3^{m_3^0} x_4^{m_4^0}, \quad (9)$$

где x_1, x_2, x_3, x_4 находятся из решения следующей системы линейных алгебраических уравнений:

$$\beta_i + \alpha_{i,i+1} x_{i+1} - (\alpha_{i,i+1} + \beta_i) x_i = \exp(-(\alpha_{i,i+1} + \beta_i) \varphi_i(0)), \quad i = 1, 2, 3, 4. \quad (10)$$

Решаем систему линейных алгебраических уравнений (10) определяем x_1, x_2, x_3, x_4 . Подставляем эти значения в (9) и определяем вид функции $\Phi = \Phi(\varphi_1(0), \varphi_2(0), \varphi_3(0), \varphi_4(0))$. Подставляя в функцию Φ аргументы из (7), получаем выражение для производящей функции:

$$F(t, x_1, x_2, x_3, x_4) = \prod_{i=1}^4 \left(N_i + \sum_{j=1}^4 M_{ij} x_j \right)^{m_i^0}, \quad (11)$$

где N_i, M_{ij} соответственно компоненты вектора \mathbf{N} и матрицы \mathbf{M} , которые определяются следующим образом:

$$\mathbf{N} = \mathbf{A}^{-1} \cdot (\mathbf{D} - \mathbf{I}) \cdot \mathbf{B}, \quad \mathbf{M} = \mathbf{A}^{-1} \cdot \mathbf{D} \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{X}. \quad (12)$$

Здесь: \mathbf{I} – единичная матрица,

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -(\beta_1 + \alpha_{12}) & \alpha_{12} & 0 & 0 \\ 0 & -(\beta_2 + \alpha_{23}) & \alpha_{23} & 0 \\ 0 & 0 & -(\beta_3 + \alpha_{34}) & \alpha_{34} \\ 0 & 0 & 0 & -\beta_4 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{D} = \begin{pmatrix} \exp(-(\beta_1 + \alpha_{12})t) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \exp(-(\beta_2 + \alpha_{23})t) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \exp(-(\beta_3 + \alpha_{34})t) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \exp(-\beta_4 t) \end{pmatrix}$$

Вероятность $P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t)$ определяется через производящую функцию следующим образом [1]

$$P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t) = \frac{1}{m_1! m_2! m_3! m_4!} \frac{\partial^{m_1+m_2+m_3+m_4} F(t; 0, 0, 0, 0)}{\partial x_1^{m_1} \partial x_2^{m_2} \partial x_3^{m_3} \partial x_4^{m_4}}. \quad (13)$$

Математическое ожидание количества элементов, находящихся в группах деградации в момент времени t , определяется через производящую функцию следующим образом [2]:

$$M_k(t) = \frac{\partial F(t; 1, 1, 1, 1)}{\partial x_k}, \quad k = 1, 2, 3, 4. \quad (14)$$

Вычисляя производные от производящей функции $F(t, x_1, x_2, x_3, x_4)$ (16),

получаем выражение математического ожидания количества элементов, находящихся в различных группах деградации (рис.1):

$$M_k(t) = \prod_{i=1}^4 \left(N_i + \sum_{j=1}^4 M_{ij} \right)^{m_i^0} \sum_{i=1}^4 m_i^0 \frac{M_{ik}}{N_i + \sum_{j=1}^4 M_{ij}}, \quad k = 1, 2, 3, 4. \quad (15)$$

Пусть $m_0^1 \neq 0, m_0^2 = 0, m_0^3 = 0, m_0^4 = 0$, тогда вероятность $P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t)$ согласно (13) определяется следующим образом:

$$P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t) = \frac{m_1^0!}{m_1! m_2! m_3! m_4! (m_1^0 - m_1 - m_2 - m_3 - m_4)} \times$$

$$\times N_1^{m_1^0 - m_1 - m_2 - m_3 - m_4} M_{11}^{m_1} M_{12}^{m_2} M_{13}^{m_3} M_{14}^{m_4}. \quad (16)$$

Получить $P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t)$ при $m_0^1 \neq 0, m_0^2 \neq 0, m_0^3 \neq 0, m_0^4 \neq 0$ весьма проблематично из-за сложности вычисления производных высших порядков от произведения функций.

Условием того, что отказа элементов в вентиляционной системе не будет, является $m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = m_1^0$. Тогда вероятность безотказной работы [3] системы противаварийной защиты в течение времени t определяется следующим образом:

$$P(t) = \sum_{m_1=0}^{m_1^0} \sum_{m_2=0}^{m_1^0} \sum_{m_3=0}^{m_1^0} \sum_{m_4=0}^{m_1^0} P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t). \quad (17)$$

где $m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = m_1^0$

Среднее время безотказной работы вентиляционной системы определяется следующим образом [3]:

$$T = \int_0^{\infty} P(t) dt = \sum_{m_1=0}^{m_1^0} \sum_{m_2=0}^{m_1^0} \sum_{m_3=0}^{m_1^0} \sum_{m_4=0}^{m_1^0} \int_0^{\infty} P_{m_1, m_2, m_3, m_4}(t) dt \quad (18)$$

где $m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = m_1^0$.

На рис.3 показана зависимость математических ожиданий сборочных единиц вентиляционной системы в группах деградации от времени. Результаты расчетов получены при $\alpha_{12}=0,000198$, $\alpha_{23}=0,0000541$, $\alpha_{34}=0,0000126$ и интенсивностях отказов $\beta_1=4.95 \times 10^{-7}$, $\beta_2=9.95 \times 10^{-7}$, $\beta_3=1.98 \times 10^{-6}$, $\beta_4=4.95 \times 10^{-6}$. При таком выборе интенсивностей в момент времени $\tau = 9000$ час. математические ожидания количества сборочных единиц в группах деградации соответственно равны $M_1 = 3$, $M_2 = 8$, $M_3 = 5$, $M_4 = 2$. Среднее время безотказной работы вентиляционной системы, полученное по предложенной методике, составляет $T = 7600$ час., по существующей методике [1] – $T = 9000$ час., из статистики эксплуатации вентиляционной системы производства фирмы «Астрон» – $T = 7000$ час.

Зависимость вероятности безотказной работы вентиляционной системы от времени показана на рис. 4. Из графика видно, что вероятность безотказной работы на уровне $P(t) = 0,8$ осуществляется при времени $t = 2000$ час.

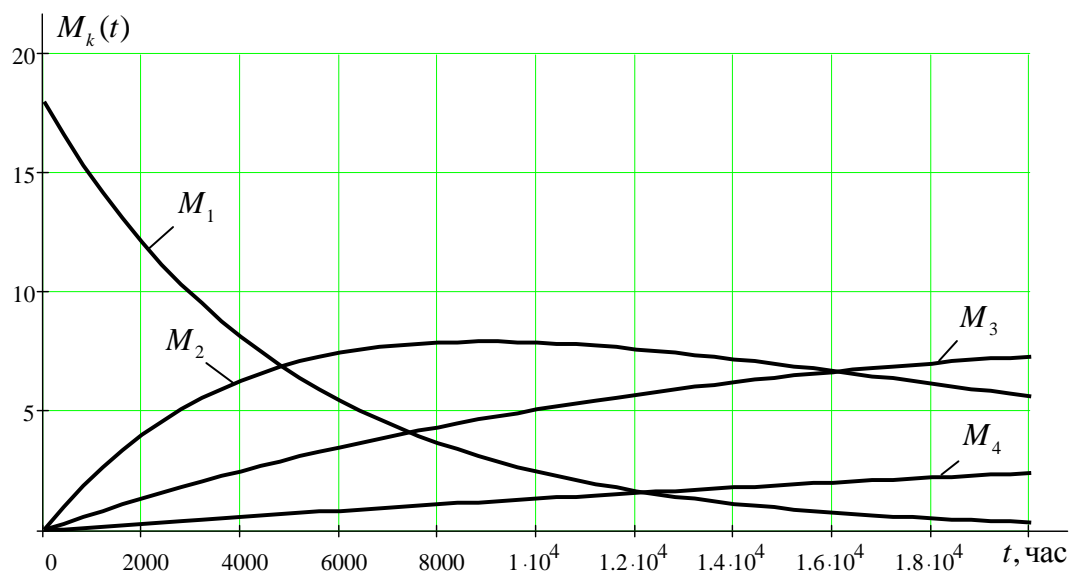


Рис.3. Распределение математических ожиданий элементов модулей вентиляционной системы по группам деградации во времени

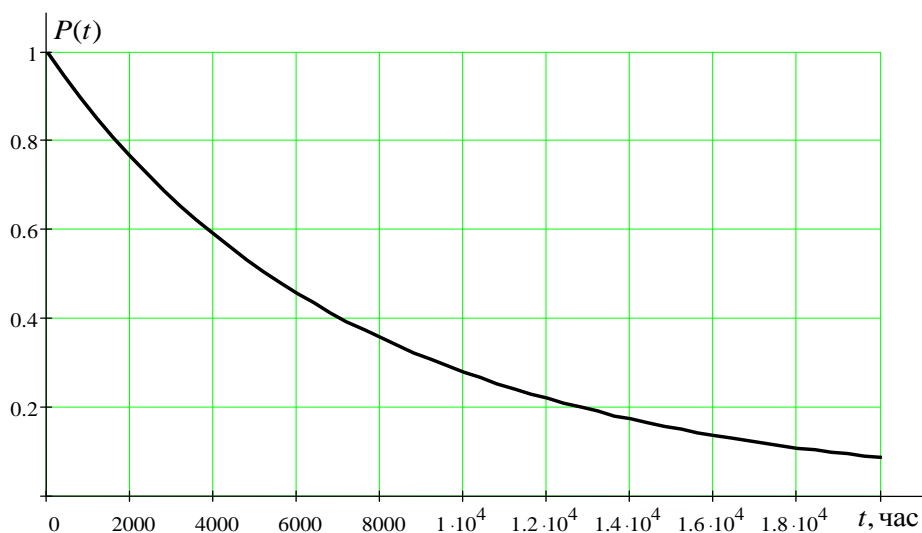


Рис.4. Вероятность безотказной работы вентиляционной системы в целом

Предложенная методика прогнозирования безотказности вентиляционных систем взрывопожароопасных производствах на основе многомерных стохастических ветвящихся процессов является более адекватной, чем существующая в настоящее время [1]. Она учитывает постепенный отказ сборочных единиц вентиляционных систем. Методику можно использовать и для прогнозирования дополнительного ресурса вентиляционных систем после технического обслуживания. Замена сборочных единиц и их ремонт моделируется как переход из групп с высокой степенью деградации в группы с

более низкой степенью деградации (процесс обратный для постепенного отказа).

Список литературы

1. Половко, А.М. Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – СПб. БХВ-Петербург. 2006.- 704с.
2. Севастьянов, Б.А. Ветвящиеся процессы / Б.А. Севастьянов // Теория вероятностей и ее применение. – 1964. – Т.9. - №4. – С.577-594.
3. Корн, Г. Справочник по математике / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука. 1974. – 701с.

MEDICAL SCIENCES

УДК 616.12 - 008.313-07-08

Арсенина Валерия Юрьевна,
Байсеитова Кристина Кайратовна
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский Государственный Медицинский Университет»

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕЧЕНИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ НА АМБУЛАТОРНОМ ЭТАПЕ

Arsenina V.Y.,
Baiseitova K.K.
FSBI of HE «Pacific State Medical University»

ATRIAL FIBRILLATION IN CLINICAL PRACTICE

Аннотация

Мерцательная аритмия - это наджелудочковая аритмия, которая отрицательно влияет на сердечную функцию и увеличивает риск инсульта. Это наиболее распространенная аритмия и основной источник смертности.

Abstract

Atrial fibrillation is a supraventricular arrhythmia that adversely affects cardiac function and increases the risk of stroke. It is the most common arrhythmia and a major source of morbidity and mortality

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, ФП, мерцательная аритмия, тахикардии

Key words: atrial fibrillation, arrhythmia

Введение. На сегодняшний день, одной из самых распространенных форм нарушений сердечного ритма является фибрилляция предсердий (ФП). Хотя, ФП является наиболее изученной формой аритмий, ее профилактика остается актуальной в первую очередь для врачей амбулаторно-поликлинического этапа. Данная патология является самой частой тахикардией и встречается у 3 % взрослых по состоянию на 2019 год. Данное нарушение ритма до 25 лет встречается очень редко, в основном же, преобладает у людей пожилого возраста. ФП ассоциируется с повышением риска смерти, сердечной недостаточности (СН), тромбозом, инсульта, а также снижением переносимости физической нагрузки и качества жизни.

Цель исследования. Оценить амбулаторное течение фибрилляции предсердий у пациентов ОГАУЗ «ИГКБ No 1 Поликлиника» с различными коморбидными состояниями с помощью лабораторных данных и морфофункциональных параметров миокарда.

Материалы и методы. Было обследовано 540 амбулаторных карт пациентов ОГАУЗ «ИГКБ No 1 Поликлиника» при первичном приеме (средний возраст составил $65 \pm 2,74$ лет, мужчин и женщин как 1, 4:1), из них 362 с различными формами ФП, ИБС, СН и АГ и 178 пациентов с ФП и АГ – группа контроля. Диагноз верифицирован по критериям РКО. В зависимости от типа ФП сформировано три подгруппы с коморбидным фоном (ИБС, СН, АГ): группа 1 – 147 пациентов с постоянной формой ФП и коморбидным фоном; группа 2 – 77 пациентов с персистирующей формой ФП и коморбидным фоном и группа 3 – 138 пациентов с пароксизмальной формой ФП и коморбидным фоном. Проводилась

сравнительная оценка лабораторных показателей сыворотки крови: липидный спектр, параметры коагулограммы, показателей электрокардиографии (ЭКГ) и эхокардиографии (ЭхоКГ), уровней ЧСС и АД. Данные представлялись в виде среднего (М) и стандартного отклонений (SD). Для оценки статистической значимости различий использовался однофакторный дисперсионный анализ. Вид взаимосвязи признаков оценивался с помощью критерия Пирсона (χ^2). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез $p < 0,05$.

Результаты и обсуждения. При сравнении уровня общего холестерина получены значимые различия в исследуемых группах: 1 – $6,98 \pm 2,35$ ($p=0,0154$), 2 – $5,63 \pm 3,09$ ($p=0,0448$), 3 – $4,93 \pm 2,85$ ($p=0,0398$) и $4,62 \pm 1,37$ ммоль/л в группе контроля соответственно ($p=0,0431$); при сравнении ХС-ЛПВП в соответствующих группах: 1 – $1,29 \pm 0,95$ ($p=0,0254$), 2 – $1,08 \pm 1,12$ ($p=0,0369$), 3 – $1,13 \pm 0,54$ ($p=0,0164$) и $1,56 \pm 0,81$ ммоль/л в группе контроля ($p=0,0318$). При изучении параметров коагулограммы наблюдались различия в АЧТВ между группами 2 и 3: $28,97 \pm 4,32$ и $32,38 \pm 3,74$ секунд, соответственно ($p=0,0232$); в группах 1 и 2 наблюдались различия в МНО: $1,47 \pm 0,61$ и $1,095 \pm 0,41$, соответственно, ($p=0,0068$). При сравнении минимальной ЧСС получены значимые различия в исследуемых группах: 1 – 72 ± 9 ($p=0,0158$), 2 – 85 ± 25 ($p=0,0153$), 3 – 78 ± 16 ($p=0,0336$) и 77 ± 6 ударов в минуту в группе контроля ($p=0,0415$) и при сравнении максимальной ЧСС в данных группах: 1 – 105 ± 13 ($p=0,047$), 2 – 115 ± 54 ($p=0,0297$), 3 – 106 ± 23 ($p=0,0291$) и 94 ± 19 ударов в минуту в группе контроля ($p=0,0216$). Различия фракции выброса (ФВ) в изучаемых группах: 1 – $49,32 \pm 15,21$

($p=0,0412$), 2 – $56,96\pm 7,3$ ($p=0,0161$), $56,31\pm 11,53$ ($p=0,0461$) и $63,99\pm 10,1$ % в группе контроля ($p=0,0083$). При оценке артериального давления (АД) значимые различия обнаружены в уровне минимального диастолического АД между всеми исследуемыми группами: 81 ± 7 ($p=0,0365$), 78 ± 10 ($p=0,0245$), 76 ± 9 ($p=0,0391$) и 95 ± 6 мм рт. ст. ($p=0,0295$). При сравнении гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) по ЭКГ, используя расчётный индекс Соколова-Лайона, значимые различия наблюдались в данных группах: 1 – $38,51\pm 4,02$ ($p=0,0158$), 2 – $36,24\pm 2,59$ ($p=0,0153$), 3 – $35,28\pm 1,14$ ($p=0,0336$) и $34,69\pm 1,81$ миллиметров в группе контроля, соответственно ($p=0,0415$).

Амбулаторное течение фибрилляции предсердий в зависимости от различных форм аритмии и коморбидного фона протекает со значимыми различиями в уровнях ЧСС и показателях ГЛЖ, а также

с выраженными изменениями в уровнях диастолического АД и при наличии нерегулярного ритма со снижением ФВ. Возможно, нарушение сердечного ритма у пациентов ухудшает не только лабораторные показатели и морфофункциональные параметры миокарда, но и негативно влияет на течение сопутствующего коморбидного фона, что необходимо учитывать при подборе базисной терапии как ФП, так и ИБС, АГ, СН.

Литература.

1. Сулимов В. А. и др. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий. Рекомендации РКО, ВНОА и АССХ // Российский кардиологический журнал. – 2013. – Т. 18. – №. 4 S3. – С. 1-100

2. Hijazi Z. et al. Biomarkers in atrial fibrillation: a clinical review // European heart journal. – 2013. – Т. 34. – №. 20. – С. 1475-1480.

УДК 616.24-002.5-089

Барканова О.Н.,

Гагарина С.Г.,

Калуженина А.А.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

[DOI: 10.24411/2520-6990-2020-11389](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11389)

СТЕРОИДНЫЙ ТУБЕРКУЛЕЗ

Barkanova O.N.,

Gagarina S.G.,

Kaluzhenina A.A.

Volgograd state medical University

STEROID TUBERCULOSIS

Аннотация

В лекции представлены патогенез, особенности клинического течения, диагностики, профилактики развития стероидного туберкулеза.

Abstract

The lecture presents the pathogenesis, features of the clinical course, diagnosis, and prevention of steroid tuberculosis.

Ключевые слова: туберкулез, кортикостероидные гормоны, стероидный туберкулез.

Key words: tuberculosis, corticosteroid hormones, steroid tuberculosis.

Кортикостероидные гормоны глюкокортикоидного действия нашли широкое применение при лечении многих, иногда тяжелых и имеющих плохой прогноз заболеваний. Основанием для их использования явилось действие кортикостероидов как регуляторов физиологических процессов в организме, а также выраженный противовоспалительный и противоаллергический эффекты.

Однако, помимо положительного влияния на организм и происходящие в нем воспалительные и аллергические реакции, может иметь место и отрицательное действие кортикостероидных гормонов. На этой почве развиваются различные патологические состояния и функциональные расстройства. При длительной и массивной кортикостероидной терапии может наступить снижение фагоцитарной способности макрофагов, замедление пролиферации соединительно-тканых элементов, нарушение

продукции антител, усиление распада белка и замедление его синтеза. Вследствие такого влияния гормонов на организм резко подавляется сопротивляемость его к инфекции. Туберкулез, как и всякое другое инфекционное заболевание, также может активизироваться под влиянием кортикостероидных гормонов.

Туберкулезный процесс, протекающий в условиях измененной реактивности организма под влиянием принимаемых кортикостероидных гормонов и тяжелого нетуберкулезного заболевания, характеризуется своеобразием клинико-морфологической картины. Это выражается склонностью к активации латентного туберкулеза во внутригрудных лимфатических узлах, лимфогенным рассеиванием инфекции, казеозным некрозом очагов, скудным содержанием эпителиоидных и гигантских клеток в

туберкулезных бугорках, замедленным образованием грануляционной и фиброзной ткани в очагах поражения.

Туберкулезный процесс различных локализаций прогрессирует либо при длительном приеме малых доз глюкокортикоидов, либо при применении больших доз гормонов в течение короткого времени. Обычно туберкулез развивается при более чем 2-х месячном назначении кортикостероидов в дозе 20 мг и выше в пересчете на преднизолон.

Туберкулезный процесс часто сочетается и с другими вариантами побочного действия гормонов – «кушингоидный» синдром, язвенное поражение желудочно-кишечного тракта, стероидный диабет, рецидивирующие нагноительные процессы в легких, стафилококковый сепсис.

Большинство среди больных стероидным туберкулезом составляют женщины молодого и среднего возраста. Среди мужчин преобладают лица более пожилого возраста – старше 50 лет.

В большинстве случаев кортикостероидная терапия проводится по поводу тяжелых заболеваний из группы аутоиммунных болезней и новообразований, в том числе – ревматические болезни, бронхиальная астма, лейкоз, идиопатический фиброзирующий альвеолит. Однако ведущей причиной смерти является прогрессирование туберкулезного процесса, что служит свидетельством того, что лечение может быть более опасно, чем заболевание, по поводу которого оно назначено. При этом непосредственной причиной смерти от активного туберкулеза чаще выступает туберкулезная интоксикация и кахексия, а также легочно-сердечная недостаточность.

Туберкулезный процесс у больных стероидным туберкулезом отличается скоротечностью – продолжительность жизни пациентов с момента появления первых признаков туберкулеза, определяемых ретроспективно, составляет в среднем 7 месяцев. В связи с подавлением защитных реакций организма при применении кортикостероидов могут активизироваться старые туберкулезные очаги в легких или лимфатических узлах.

Отличительной чертой специфического воспаления, протекающего на фоне кортикостероидной терапии, является более частое, чем в естественных условиях, развитие первичного (13%) и гематогенно-диссеминированного туберкулеза (44%).

Особенностью первичного стероидного туберкулеза является возникновение его в зрелом возрасте с выраженной склонностью к прогрессированию и генерализации заболевания. Общим для всех наблюдений первичного туберкулеза является сочетание неспецифических симптомов с синдромом гипертермии и обнаружением патологических изменений в области корней легких на рентгенограмме, в большинстве случаев интерпретированных ошибочно.

Туберкулез первичного периода, возникший на фоне кортикостероидной терапии, отличается от современного первичного туберкулеза, протекающего с ограниченными отсевами преимущественно продуктивного характера, развитием смешанной

генерализации, представленной в большинстве случаев узелками с экссудативным и экссудативно-некротическим компонентом. Вероятно, это обусловлено иммунным дефицитом, о чем может свидетельствовать клеточное опустошение периферических органов системы иммунитета.

Гематогенно-диссеминированный туберкулез чаще развивается у женщин пожилого возраста и у больных, страдающих коллагенозами. Характерно подострое развитие. У 77% больных наблюдается милиарная форма туберкулеза легких, нераспознанная прижизненно. Характерная черта – резистентность часто определяемой гипертермии к антибактериальным препаратам широкого спектра действия. Милиарные очаги в легких могут быть рентген-негативными, что определяет сложности диагностики, учитывая, что легкие являются самой частой его локализацией.

Наиболее частые симптомы – кашель с небольшим количеством мокроты, субфебрилитет, похудание и одышка. Рентгенологически определяются разнотипные очаги, локализованные только в средних и нижних отделах легких, и их густота обычно нарастает от периферии к корню легкого. Формирование разнотипных очагов, расположение их в средних и нижних отделах ближе к корню указывает на то, что туберкулезный процесс в этих случаях распространяется не гематогенным, а преимущественно лимфогематогенным путем. Морфологически специфическое воспаление носит характер экссудативно-некротического.

Вторичный туберкулез, осложняющий терапию кортикостероидами, встречается чаще у женщин молодого и среднего возраста. Чаще выявляется фиброзно-кавернозный туберкулез легких и казеозная пневмония. Характерно острое течение, малая склонность к отграничению казеозного некроза в легких и наличие очагов-отсевов с выраженным экссудативно-некротическим компонентом воспаления в других органах.

Для инфильтративной формы стероидного туберкулеза характерна значительная его распространенность, формирование в легких одного или нескольких пневмонических фокусов с склонностью к быстрому образованию полостей распада больших и гигантских размеров, при отсутствии туберкулостатической терапии – к неуклонному прогрессированию, иногда с развитием спонтанного пневмоторакса.

Наиболее частые симптомы – небольшой приступообразный кашель, умеренное количество мокроты, субфебрильная или фебрильная лихорадка, влажные мелкопузырчатые хрипы в легких, похудание, ускорение СОЭ, иногда боли в грудной клетке. Локализация – верхние и средние отделы легких, часто в процесс вовлекается междолевая плевро. Наблюдается чаще среди больных коллагенозами и заболеваниями крови.

Выделяют 2 типа генеза стероидного туберкулеза:

1. активация старых туберкулезных очагов в легких. Черты очагового или инфильтративного туберкулеза вторичного периода.

2. обострение очагов во внутригрудных лимфатических узлах с последующим распространением процесса лимфогенным или лимфогематогенным путем на легочную ткань и другие органы. Острое и бурное течение, склонность к распространению и распаду легочной ткани, частое поражение междолевой и костальной плевры и крупных бронхов.

В связи с тем, что инфильтративно-пневмонический и гематогенно-диссеминированный стероидный туберкулез часто развивается у больных с различными проявлениями коллагенозов и с заболеваниями крови, при которых также нередко поражаются легкие, возникают определенные трудности в проведении дифференциальной диагностики между обострившимся туберкулезом легких и поражением легких при этих заболеваниях.

По этой причине тяжелый и быстро прогрессирующий туберкулезный процесс нередко распознается очень поздно. Вместе с тем правильная и своевременная диагностика в этих случаях имеет принципиальное значение в отношении терапии. При ошибочной интерпретации усиливают кортикостероидную терапию, что влечет за собой более бурное прогрессирование туберкулезного процесса. Трудности распознавания туберкулеза усугубляются наличием свойственных ему клинических масок.

Очаговый туберкулез развивается у больных бронхиальной астмой при перенесенном в прошлом туберкулезе легких. Такие больные обычно чаще подвергаются рентгенологическому контролю, что способствует более раннему выявлению у них обострившегося туберкулеза. Очаговый туберкулез клинико-рентгенологически ничем не отличается от обычного очагового туберкулеза вторичного периода.

Сопоставление заключительного клинического и патологоанатомического диагнозов показало, что в 51% случаев стероидный туберкулез не был диагностирован при жизни пациентов. При этом расхождение у умерших с первичным туберкулезом достигло 80%, с гематогенным – 76,5%, с вторичным – 17,5%. Приблизительно 50% больных являлись носителями остаточных туберкулезных изменений до назначения кортикостероидных гормонов.

Критерии своевременной диагностики стероидного туберкулеза:

- фтизиатрическая настороженность врача при проведении кортикостероидной терапии. Недостаточное знакомство с клиническими масками первичного туберкулеза, недооценка значения кальцинатов в легких и лимфатических узлах как возможных источников генерализации туберкулезного процесса (у носителей остаточных изменений частота заболеваемости туберкулезом в десятки раз выше, чем среди остального населения);

- появление у больного на фоне кортикостероидной терапии новых клинических или рентгенологических симптомов должно настораживать в отношении возможной вспышки туберкулеза. Необходимы многократная бактериоскопия и посевы мокрота на микобактерии туберкулеза;

- появление в период кортикостероидной терапии длительной высокой температуры неясного генеза должно насторожить в отношении вспышки туберкулезного процесса, даже при отсутствии изменений на рентгенограмме. В подобных случаях следует использовать пробную противотуберкулезную терапию, эффективность которой является ценным критерием в распознавании туберкулеза.

Туберкулинодиагностика не всегда способствует своевременному выявлению стероидного туберкулеза, так как у больных с тяжелым нетуберкулезным заболеванием происходит угнетение туберкулиновой чувствительности. У большинства пациентов отрицательные или сомнительные реакции на туберкулин.

Трудность лечения больных стероидным туберкулезом связана с несколькими причинами:

- стероидный туберкулез протекает на фоне резкого угнетения защитных реакций организма, обусловленных основным заболеванием и применением кортикостероидных гормонов;

- отмечается плохая переносимость противотуберкулезных препаратов. Более 60% больных имеют побочные реакции от химиотерапии, чаще при лечении препаратами резервного ряда и при использовании одновременно 3 и более противотуберкулезных препаратов.

Профилактика стероидного туберкулеза заключается в тщательном определении у каждого больного показаний и противопоказаний к назначению кортикостероидных гормонов.

Должен проводиться систематический рентгенологический контроль органов грудной клетки среди больных, получающих кортикостероиды:

- первый рентген-контроль через 3-4 недели от начала гормонотерапии;

- последующие - каждые 3-4 месяца в течение всего периода лечения кортикостероидами. Должно проводиться тщательное наблюдение за пациентом в период отмены кортикостероидов.

Список литературы

1. Перельман М.И. Фтизиатрия: учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015
2. Мишин В.Ю. Фтизиатрия: учебник - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016
3. Руководство по легочному и внелегочному туберкулезу / под ред. Ю.Н. Левашева, Ю.М. Репина: производственно-практическое издание. - СПб. ЭЛБИ-СПб, 2006. - 516 с.

Денга Анастасия Эдуардовна
к. мед. н., Государственное учреждение
«Институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
Национальной академии медицинских наук Украины»
[DOI: 10.24411/2520-6990-2020-11390](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11390)

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ И ХРОНИЧЕСКИМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ

Denga Anastasiya Eduardovna
State Establishment «The Institute of Stomatology and Maxillo-Facial Surgery
National Academy of Medical Science of Ukraine»

INTEGRATED TREATMENT OF DENTAL JAW ANOMALIES IN PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME AND CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS

Аннотация

Комплексное ортодонтическое лечение в основной группе пациентов 25-50 лет с метаболическим синдромом и хроническим генерализованным пародонтизом, получавших патогенетически обоснованный комплекс сопровождения лечения зубочелюстных аномалий, обеспечило стабильные положительные результаты в ретенционном периоде по сравнению с результатами лечения пациентов группы сравнения. После окончания активного периода ортодонтического лечения через 1 год ретенционного периода в основной группе пациентов I степень тяжести деформаций увеличилась на 3,85 %, а II степень – на 5,77 %, в то время, как в группе сравнения подобное увеличение произошло на 12,5 % и 15,63 % соответственно. Т.е. рецидивы I степени тяжести деформаций зубных рядов в основной группе пациентов были в 3,24 раза меньше, чем в группе сравнения, а рецидивы II степени – в 2,77 раза меньше.

Abstract

Comprehensive orthodontic treatment in the main group of patients aged 25-50 with metabolic syndrome and chronic generalized periodontitis, who received a pathogenetically reasonable complex of support for the treatment of dentoalveolar anomalies, provided stable positive results in the retention period compared with the treatment results of patients in the comparison group. After end of orthodontic treatment active period in 1 year of retention period in the main group of patients, I degree of severity of deformations increased by 3.85%, and II degree - by 5.77%, while in the comparison group a similar increase occurred by 12, 5% and 15.63%, respectively. Those, relapses of the first degree of severity of deformations of the dentition in the main group of patients were 3.24 times less than in the comparison group, and relapses of the second degree were 2.77 times less.

Ключевые слова: зубочелюстные аномалии, метаболический синдром, лечебно-профилактический комплекс.

Key words: dentoalveolar anomalies, metabolic syndrome, treatment-and-prophylactic complex.

Лечение зубочелюстных аномалий (ЗЧА) у взрослых пациентов с такой патологией как метаболический синдром (МС) и хронический генерализованный пародонтит (ХГП) является достаточно сложной задачей, в связи с многочисленными нарушениями при этом биохимических и биофизических процессов в организме, включая костный метаболизм [1, 2]. Ортодонтическое лечение в этом случае требует предварительной экспериментальной оценки на животных биохимических показателей крови, тканей пародонта, костных тканей, морфологических нарушений в костных тканях при моделировании МС и ортодонтического перемещения зубов. Такие исследования, на наш взгляд, необходимо проводить в этом случае для разработки лечебно-профилактических мероприятий сопровождения лечения ЗЧА и проверки их эффективности. Кроме того, у таких пациентов для оптимизации процесса перемещения зубов необходимо учитывать при разработке лечебно-профилактического

комплексов (ЛПК) сопровождения ортодонтического лечения генетические и эпигенетические показатели костного метаболизма [3-6].

Целью данной работы была оценка результатов ортодонтического лечения пациентов с МС и ХГП при использовании разработанного и патогенетически обоснованного ЛПК сопровождения лечения ЗЧА.

Материалы и методы. В углублённых исследованиях участвовало 56 пациентов с ЗЧА и наличием МС и ХГП в возрасте 25-50 лет (основная группа – 31 человек, группа сравнения – 25 человек). У всех пациентов проводилась санация полости рта и профессиональная гигиена.

Основная группа пациентов в процессе ортодонтического лечения получала поэтапно разработанную на основании экспериментальных и генетических исследований следующую лечебно-профилактическую терапию. На подготовительном этапе (10 дней до фиксации брекетов) пациенты основной группы получали по инструкции препараты: «Чистосорбин», «Капилляропротект», «Перфектил» и

местно «ЭксДент» детоксикационного, антиоксидантного, подавляющего патогенную микрофлору, противовоспалительного, регенерационного и регулирующего микробиоценоз действия, а также комплекс минералов. Для усиления резорбции костных тканей и разрыхления коллагена, т.е. ускорения инерционного периода (от момента приложения силы до начала перемещения зуба), перед фиксацией брекетов проводились физиопроцедуры ФП №1, включавшие электрофорез 1% раствора «Трилон В» (5 сеансов) и чередовавшиеся через день с электрофорезом раствора «Лидазы». При этом для потенцирования электрофореза проводилось ультразвуковое сопровождение процедуры.

На втором этапе через два месяца после фиксации брекетов для оптимизации всех процессов в организме при перемещении зубов пациенты основной группы получали по инструкции препараты «Чистосорбин» и «Капилляропротект» (10 дней), «Перфектил» и местно «ЭксДент».

На последнем заключительном этапе через 1 год и 2 месяца после фиксации брекетов (ретенционный период) пациенты основной группы для сокращения сроков ретенционного периода и оптимизации метаболических процессов получали физиопроцедуры ФП №2, представлявшие собой электрофорез с использованием препарата «Дона» (5 сеансов) и чередованием через день с электрофорезом 5 % раствора глюконата кальция (5 сеансов).

Физиопроцедуры ФП №2 сопровождалась лазеротерапией, при которой использовался комбинированный аппарат серии BTL-5000, с целью активации клеточного метаболизма, повышения их функциональной активности, повышения трофического обеспечения тканей.

Результаты и их обсуждение. Антропометрический анализ диагностических моделей челюстей пациентов обеих групп проводился до начала ортодонтического лечения, после снятия ортодонтического аппарата и через год использования ретейнера. При этом измеряли ширину зубного ряда в области премоляров и моляров по методу Пона, длину переднего отрезка зубной дуги верхней и нижней челюсти по методу Коркхауза, а лонгитудинальную длину зубного ряда измеряли по методу Нанси. Кроме того, оценивали степень тяжести деформации зубных рядов: I степень – при изменении трансверзальных и сагиттальных дуг в среднем до 10%; II степень – при изменении размеров зубных дуг от 10 % до 20 % и III степень – при изменении размеров дуг более чем на 20 % [7].

Результаты определения степени тяжести деформации зубных рядов при измерении 56 пар моделей верхней и нижней челюстей взрослых пациентов с МС и ХГП, находящихся на ортодонтическом лечении, приведены в таблицах 1 - 2.

Таблица 1

Степени тяжести деформации зубных рядов на разных этапах ортодонтического лечения пациентов основной группы с метаболическим синдромом, % (n = 31)

Степень тяжести деформации	До фиксации брекетов	После активного лечения	Через год ретенции
I степень (до 10%)	34,61	36,53	40,38
II степень (10%-20%)	50,00	11,53	17,30
III степень (более 20%)	15,38	0	0

Таблица 2

Степени тяжести деформации зубных рядов на разных этапах ортодонтического лечения пациентов группы сравнения с метаболическим синдромом, % (n = 25)

Степень тяжести деформации	До фиксации брекетов	После активного лечения	Через год ретенции
I степень (до 10%)	31,25	34,37	46,87
II степень (10%-20%)	53,12	21,87	37,50
III степень (более 20%)	15,62	0	3,12

У пациентов обеих групп наблюдения до начала лечения степени тяжести деформаций зубных рядов были сравнительными и чаще всего определяли II степень (у 50,0 % пациентов основной группы и у 53,12 % пациентов группы сравнения) (табл. 1, 2).

После окончания активного периода ортодонтического лечения в обеих группах не было случаев с III степенью тяжести деформации зубных рядов. При этом значительно уменьшилось количество деформаций II степени тяжести – в основной группе в 4,33 раза, а в группе сравнения – в 2,43 раза, что свидетельствует об эффективности проводимого лечения. Вместе с тем, через 1 год после снятия ортодонтических аппаратов и пользования ретенционными аппаратами, в обеих группах наблюдалась

тенденция к рецидивированию патологии. Так у пациентов основной группы в 1,16 раз увеличилось количество случаев с I степенью тяжести деформации зубных рядов и в 1,5 раза с II степенью, по сравнению с результатами измерения сразу после снятия брекет-системы. У пациентов группы сравнения через год использования ретейнера I степень деформации зубных рядов увеличилась на 12,5%, а II степень – на 15,63%. Один из пациентов группы сравнения в течение 6 месяцев не использовал ретенционную капу, что привело к рецидиву III степени деформации зубных рядов (табл. 2).

Выводы. Показано, что комплексное ортодонтическое лечение пациентов основной группы с МС и ХГП, получавших ЛПК, обеспечивает более стабильные результаты в ретенционном периоде по сравнению с результатами лечения пациентов

группы сравнения. После окончания активного периода ортодонтического лечения через 1 год ретенционного периода в основной группе пациентов I степень тяжести деформаций увеличилась на 3,85 %, а II степень – на 5,77 %, в то время, как в группе сравнения подобное увеличение произошло на 12,5 % и 15,63 % соответственно. Т.е. рецидивы I степени тяжести деформаций зубных рядов в основной группе пациентов были в 3,24 раза меньше, чем в группе сравнения, а рецидивы II степени – в 2,77 раза меньше.

Список литературы

1. Метаболический синдром /под ред. Г. Е. Ройтберга. – М.: МЕД-пресс-информ, 2007. – 224 с.
2. Тагієва Ф. А. Сучасні уявлення про метаболічний синдром // Вісник проблем біології і медицини – 2016 – Вип. 1, Том 1 (126) С 53-56.
3. Куроедова В. Д., Макарова О. М. Поширеність зубошелепних аномалій у дорослих і доля

асиметричних форм серед них // Світ медицини та біології. – 2012. – №4(35). – С 31-35.

4. Дрогомирецька М. С., Мірчук Б. М., Деньга О. В. Розповсюдженість зубошелепних деформацій і захворювань тканин пародонта в дорослих у різні вікові періоди // Український стоматологічний альманах. – 2010. – № 2(1). – С. 51-57.

5. Фліс П. С., Омельчук М. А., Ращенко Н. В., Скрипник І. Л., Тріль С. І. / Ортодонція – Вінниця: Нова книга, 2007. – 311 с.

6. Bensch, L., Braem, M., Van Acker, K., Willem. Orthodontic treatment considerations in patients with diabetes mellitus // American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 2003. – No. 123(1). – P. 74-78.

7. Патент 32404 Україна МПК (2006) А61С 7/00 Спосіб визначення ступеня тяжкості деформації зубних рядів / Мірчук Б. М.; заявл. 25.01.08; опубл. 12.05.08; Бюл. № 9. – 2 с.

УДК 61

Капуста А.А.,

Студент магістратури

ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», Россия, г. Мурманск

Кривенко О.Г.

к.мед.н., доц.,

ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», Россия, г. Мурманск

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПНЕВМОНИЯМИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ В СТАЦИОНАРАХ Г. МУРМАНСКА И МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2014 ПО 2018 ГОД

Капуста А.А.,

Graduate student

FSBEI of HE "Murmansk State Technical University", Russia, Murmansk

Krivenko O.G.

MD, Assoc.

FSBEI of HE "Murmansk State Technical University", Russia, Murmansk

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF PNEUMONIA OF VARIOUS ETHIOLOGY IN HOSPITALS OF MURMANSK AND THE MURMANSK REGION FOR THE PERIOD FROM 2014 TO 2018

Аннотация

Статья посвящена сравнительному анализу статистических данных по заболеваемости пневмониями населения г. Мурманска, Мурманской области за 2014-2018 годы, оценке основных этиологических факторов пневмоний у пациентов стационаров г. Мурманска, Мурманской области и определению их влияния на течение и исход заболевания.

Abstract

The article is devoted to a comparative analysis of statistical data on the incidence of pneumonia in the population of the city of Murmansk, the Murmansk region for 2014-2018, an assessment of the main etiological factors of pneumonia in patients in hospitals in the city of Murmansk, the Murmansk region and their influence on the course and outcome of the disease.

Ключевые слова: *пневмония, заболеваемость пневмониями, возбудители пневмоний, бактериологическая диагностика.*

Key words: *pneumonia, incidence of pneumonia, pathogens of pneumonia, bacteriological diagnosis.*

Пневмонии – это группа различных по этиологии, патогенезу, морфологической характеристике острых инфекционных заболеваний, для которых характерно очаговое поражение респираторных отделов легких с поражением альвеол и обязательным развитием воспалительной экссудации [1]. Данное

заболевание является глобальной и весьма актуальной проблемой современного здравоохранения. Это связано с высокой заболеваемостью и смертностью, проблемами диагностики и оценки тяжести пневмонии, а также случаями нерациональной тактики антибактериальной терапии [2].

По данным ВОЗ, более 10% всех госпитализаций в стационары с острой патологией вызваны именно пневмониями, а в последние десятилетия наблюдается заметное увеличение количества заболевших и числа летальных исходов среди них. Так, в России за последние 20 лет заболеваемость пневмонией выросла на 20%, а в Москве в последние 10 лет на 30% [3]. В структуре инфекционных заболеваний Мурманской области доля пневмоний в 2017 году составляла 12,1%, это 375 случаев на 100 тысяч населения (почти 99% пневмоний оказались бактериальной этиологии, из них 19 % вызваны пневмококками). Показатели смертности, в которых причиной является пневмония, колеблются в регионах Российской Федерации от 15,5 до 52 на 100000 населения. При этом летальность от внебольничных пневмоний составляет около 5-9%, от нозокомиальной пневмонии – 20%, у пожилых пациентов – до 46% [4]. Пневмония относится к распространенным заболеваниям, из 1000 человек у 12-14 взрослых выявляется болезнь.

С возрастом повышается риск развития пневмонии. У лиц старше 55 лет соотношение, заболевших будет 17:1000. Большинство пациентов мужчины, они составляют 52-56% от общего числа больных, женщины 44 - 48% [3,4].

Высокая заболеваемость и смертность определяют поиск путей оптимизации диагностики и лечения пневмоний. В последние годы происходят изменения в этиологической структуре пневмоний, что требует комплексных методов верификации этиологии заболевания. Известные бактериальные агенты становятся устойчивыми к антибактериальным препаратам, что требует разработки новых лекарственных препаратов. Кроме этого, появляются новые возбудители пневмоний - легионелла и хламидия пневмонии, ТОРС-ассоциированный коронавирус, метапневмовирус, бокавирус, формирующие атипичное течение болезни [3, 5].

К основным возбудителям пневмонии относят:

- Грамположительные микроорганизмы: пневмококки (*Streptococcus pneumoniae*) – 70–90%, стафилококки (*Staphylococcus aureus*) – не больше 5%, стрептококки (*Streptococcus pyogenes* и др) – 2,5%.

- Грамотрицательные энтеробактерии: клебсиелла (*Klebsiella pneumoniae*) – 3-8%, синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*) и палочка Пфейффера (*Haemophilus influenzae*) – не больше 7%, легионелла (*Legionella pneumophila*), кишечная палочка (*Escherichia coli*) – до 4,5%;

- Микоплазма (*Mycoplasma pneumoniae*) – 7-20%;

- Аденовирусы, пикорнавирусы, вирусы гриппа или герпеса, на них приходится примерно 3–8%;

- Грибы: кандиды (*Candida*), диморфный дрожжевой грибок (*Histoplasma capsulatum*) и другие [7].

Ведущими возбудителями пневмоний в современном мире являются стафилококк, пневмококк, гемофильная палочка, микоплазма и хламидия пневмонии [6,7].

Нередко (около 50% случаев) у взрослых пациентов с пневмониями, выявляют два и более возбудителей, чаще пневмококк сочетается с микоплазменной или хламидийной инфекцией, что утяжеляет течение заболевания и ухудшает прогноз [6,8].

У пациентов с пневмониями тяжелого и затяжного течения в этиологии заболевания основное место занимают пневмококки, *S. aureus*, *H. influenzae*, *P. aeruginosa* и *Legionella spp.* Наиболее высокая летальность наблюдается при пневмониях, вызванной *S. pneumoniae*, *Legionella spp.*, *S. aureus*, *K. pneumoniae* и вирусом гриппа A/H1N1pdm2009 [5].

Помимо неспецифических изменений в лабораторных показателях крови (лейкоцитоз, рост СОЭ, повышение уровня СРБ, гиперглобулинемия) для пневмонии характерно изменение кислотно-щелочного состояния и газового состава венозной крови. Основной признак пневмонии: очагово-инфильтративные изменения в легких, определяемые рентгенодиагностикой [3].

К диагностическому минимуму исследований при пневмониях относят: рентгенографию легких в двух проекциях, общий и биохимический анализы крови, микроскопию окрашенной по Граму мокроты, посев мокроты для выделения возбудителя и определения его чувствительности к антибиотикам. Дополнительные методы диагностики: исследование гемокультуры и газового состава крови, фибробронхоскопия, исследование плеврального выпота, компьютерная томография [1,9]. Цели лечения при пневмонии: эрадикация возбудителя, купирование клинических симптомов пневмонии, нормализация лабораторных показателей крови, профилактика и лечение осложнений [9]. Ключевым моментом лечения больных является антимикробная терапия; выбор препарата зависит от возбудителя и его чувствительности к антибиотикам. В фармакотерапии пневмоний различных этиологий в настоящее время распространены: цефалоспорины, макролиды, фторхинолоны, ингибитор-защищенные пенициллины, карбапемы, аминогликозиды. Критериями эффективности лечения являются улучшение состояния пациента, нормализация лабораторных показателей крови и рентгенологической картины [6,10].

Научная новизна

Проанализированы статистические данные по заболеваемости пневмониями в Мурманской области, в отделениях стационаров ГОБУЗ «МОКМЦ», ГОБУЗ МОМСЧ «Севрыба» и ГОБУЗ «Кольская ЦРБ», определили основных возбудителей заболевания в стационарах г. Мурманска и возбудителей пневмоний с летальным исходом в 2014-2018 гг.

Ход исследования

В ходе работы получены первичные данные по заболеваемости пневмониями в Мурманской области в целом, а также, в пульмонологических отделениях двух стационарах г. Мурманска и одном стационаре Мурманской области. На первом этапе научного исследования нами проведен анализ данных с первичной статистической обработкой (Таблицы 1,2). В 2018 г. по сравнению с 2014 г. выявлен

рост госпитализированных с пневмониями в стационары ГОБУЗ МОМСЧ «Севрыба», ГОБУЗ МОКМЦ и ГОБУЗ «Кольская ЦРБ». Значительное

и резкое увеличение случаев пневмоний в 2016 связывают со вспышкой гриппа, имевшей место быть в этом году.

Таблица 1

Уровень заболеваемости пневмониями Мурманской области в динамике за 5 лет наблюдения

Показатели / Годы	2014	2015	2016	2017	2018
Уровень заболеваемости в Мурманской области	2672	3165	3718	3057	3511
Показатель наглядности	100%	118,5%	139,1%	114,4%	131,4%

Таблица 2

Уровень госпитализации в стационары Мурманска в динамике за последние 5 лет (на 100 человек населения)

Показатели / Годы	2014	2015	2016	2017	2018
Уровень госпитализации в стационар ГОБУЗ МОМСЧ «Севрыба»	188	197	221	223	256
Показатель наглядности	100%	104,7%	117,5%	118,6%	136,2%
Уровень госпитализации в стационар ГОБУЗ МОКМЦ	190	178	228	235	291
Показатель наглядности	100%	93,7%	120%	123,6%	153,2%
Уровень госпитализации в стационар ГОБУЗ «Кольская ЦРБ»	148	155	197	191	193
Показатель наглядности	100%	104,72%	133,1%	129,05%	130,4%

На втором этапе исследования выявили основные этиологические факторы пневмоний в стационарах г. Мурманска и проследили их динамику за 2014-2018 годы. В диагностике пневмоний успешно применяют бактериологический метод исследования – метод, основанный на выделении чистых культур бактерий с помощью культивирования на питательных средах и их идентификации до вида на основании изучения морфологических, культуральных, биохимических, генетических, серологических, биологических, экологических характеристик микроорганизмов. Бактериологическую диагностику инфекций проводят, используя стандартные диагностические схемы [5,11].

На базе бактериологической лаборатории ГОБУЗ «Кольская ЦРБ» пациентам с пневмониями проводили микробиологическое исследование мокроты на микрофлору; исследование мочи на микрофлору; микробиологическое исследование отделяемого носа и зева на микрофлору, на патогенный

стафилококк; определение чувствительности к антибиотикам (диско-диффузионный метод). Данный спектр методов не позволяет в полной мере провести развернутый бактериологический анализ биоматериала, поэтому часть проб (в том числе, исследование крови на стерильность), отправляют в ГОБУЗ «МОКБ им. П.А. Баяндина».

Стационары ГОБУЗ МОКМЦ и ГОБУЗ МОМСЧ «Севрыба» не имеют собственной бактериологической лаборатории, поэтому микробиологические исследования всего биоматериала, взятого в условиях стационара, проводятся также в ГОБУЗ «МОКБ им. П.А. Баяндина».

Определены наиболее частые возбудители пневмоний в стационарах ГОБУЗ МОМСЧ Севрыба и ГОБУЗ МОКМЦ за последние пять лет (Рисунок 1): *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. Coli*, *Klebsiella pneumoniae*.

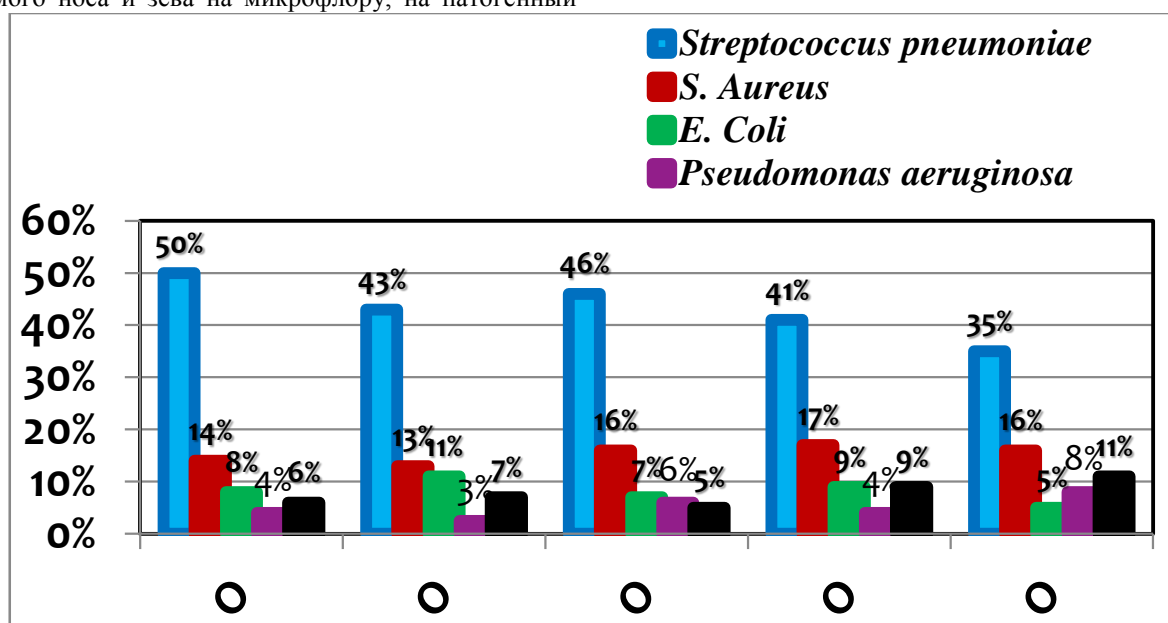


Рисунок 1 Основные возбудители пневмоний в стационарах ГОБУЗ МОМСЧ Севрыба и ГОБУЗ МОКМЦ и их динамика в 2014-2018 гг

Установлено, что возбудители пневмоний у пациентов обоих стационаров схожи: *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Mycoplasma*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*. В 2018 году выявлена тенденция к росту как этиологического фактора *Klebsiella* (на 5%) и *Pseudomonas aeruginosa* (на 4%).

В ГОБУЗ «Кольская ЦРБ» спектр возбудителей пневмоний несколько иной (Рисунок 2): *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus haemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae* (реже).

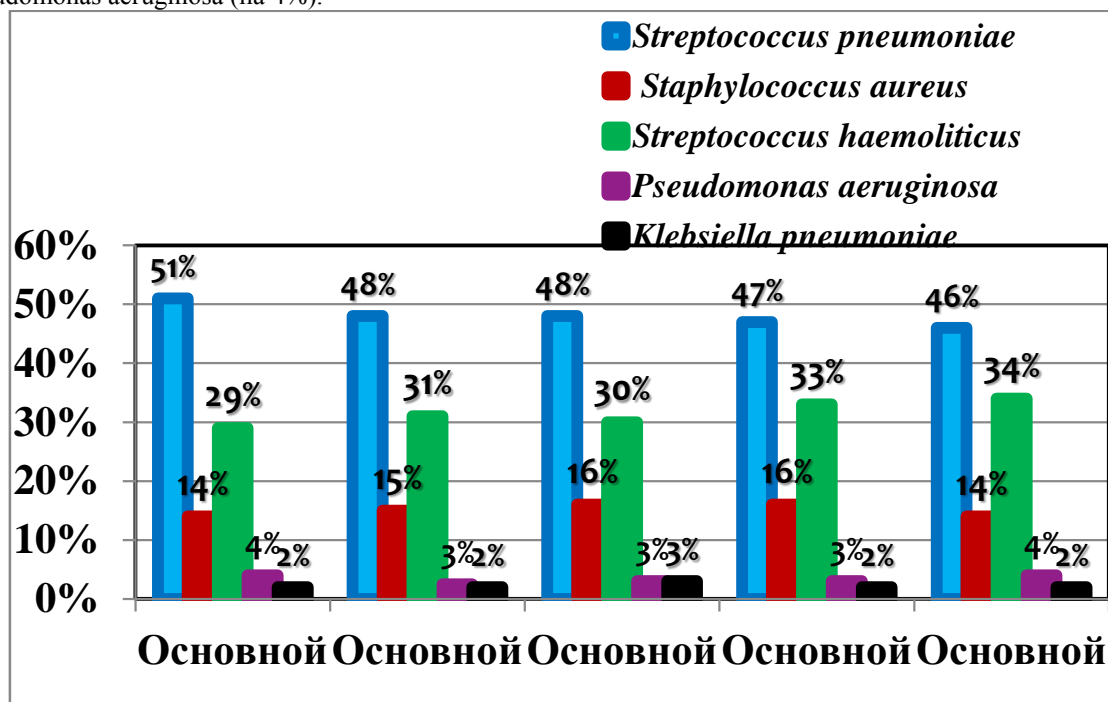


Рисунок 2 Основные возбудители пневмоний в стационаре ГОБУЗ «Кольская ЦРБ» в 2014-2018 гг

Streptococcus pneumoniae и *Streptococcus haemolyticus* являлись ведущими возбудителями пневмонии в стационаре в последние пять лет, имеется небольшая тенденция к росту *Streptococcus haemolyticus*, как этиологического фактора пневмонии.

Далее проанализировали случаи пневмонии с летальным исходом в стационарах г. Мурманска (Рисунки 3,4). Определили возбудителей пневмонии, наиболее часто приводящих к летальному исходу, и проследили их динамику за 2014-2018 годы.

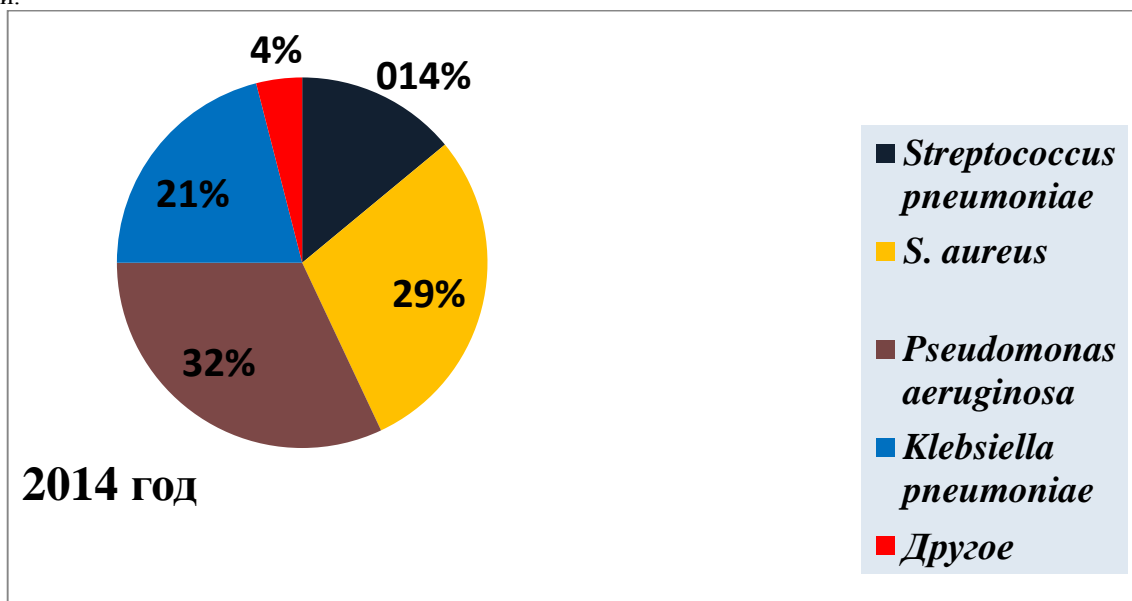


Рисунок 3 Возбудители пневмоний с летальным исходом в стационарах ГОБУЗ МОМСЧ «Севрыба» и ГОБУЗ МОКМЦ в 2014 году

В 2018 году спектр выявляемых микроорганизмов-возбудителей пневмоний с летальным исходом несколько изменился по сравнению с 2014.

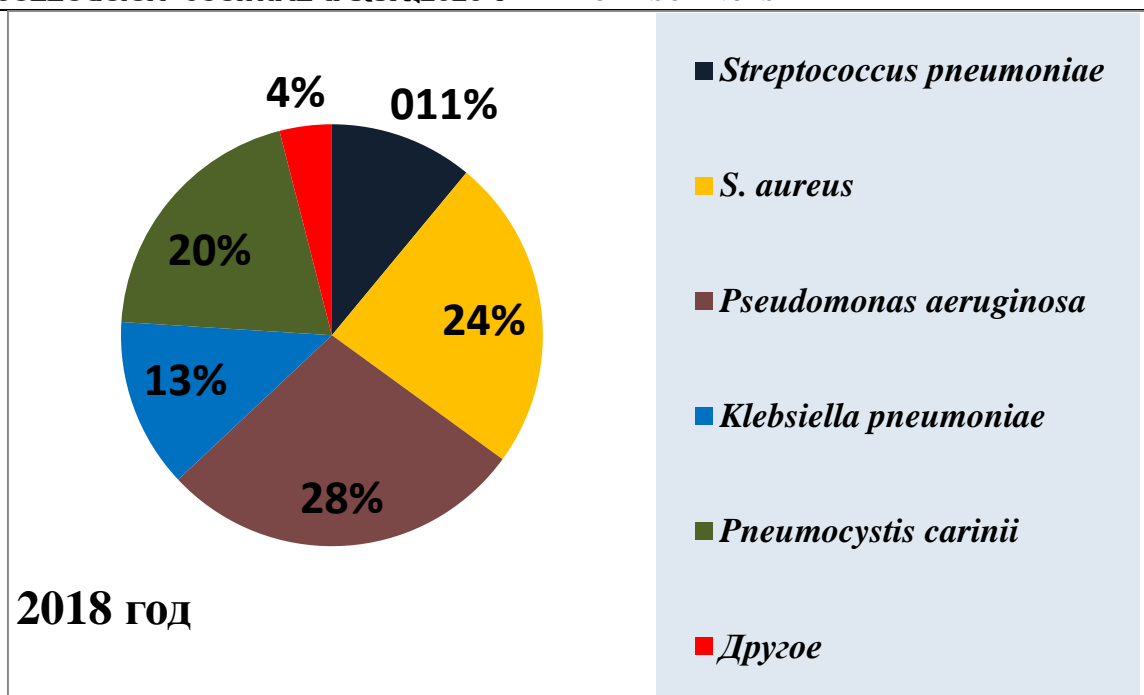


Рисунок 4 Возбудители пневмоний с летальным исходом в стационарах ГОБУЗ МОМСЧ «Севрыба» и ГОБУЗ МОКМЦ в 2018 году

Таким образом, наиболее частыми причинами пневмонии с летальным исходом в стационарах г. Мурманска в 2018 году были: *Pseudomonas aeruginosa* (28%), *Staphylococcus aureus* (24%), *Klebsiella pneumoniae* (13%). В 2018 году в 20% всех смертельных случаев идентифицированы *Pneumocystis carinii*.

Выводы

- При анализе статистических данных установлено, что за последние пять лет заболеваемость пневмониями в Мурманской области выросла на 31,4%;

- Увеличилось число пациентов, госпитализированных с пневмониями в стационары Мурманска и Мурманской области: ГОБУЗ МОМСЧ «Севрыба» (на 36,2%), ГОБУЗ МОКМЦ (на 53,2%) и ГОБУЗ «Кольская ЦРБ» (на 30,4%);

- *Streptococcus pneumoniae* и *Staphylococcus aureus* являются наиболее часто встречаемыми возбудителями пневмоний в стационарах Мурманска и Мурманской области за последние пять лет (2014-2018 гг);

- В последние пять лет в стационарах ГОБУЗ МОМСЧ Севрыба», ГОБУЗ МОКМЦ выявлена тенденция к росту *Klebsiella* (на 5%) и *Pseudomonas aeruginosa* (на 4%) как этиологического фактора пневмонии;

- Причинами пневмонии с летальным исходом в стационарах г. Мурманска в 2018 году были: *Pseudomonas aeruginosa* (28% случаев), *Staphylococcus aureus* (24%), *Klebsiella pneumoniae* (13%). В 2018 году в 20% всех смертельных случаев пневмоний идентифицированы *Pneumocystis carinii*.

Список литературы:

[1] Маколкин В.И., Овчаренко С.И., Сулимов В.А. Внутренние болезни: учебник. 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2017 с 32-46.

[2] Зайцев А.А., Синопальников А.И. «Трудная» пневмония: вопросы дифференциальной диагностики // Военно-медицинский журнал. 2015. № 5, т. 336. с. 21-28.

[3] Зайцев А.А. Внебольничная пневмония: «bene dignoscitur, bene curator». Consilium Medicum. 2017; т. 19, № 3. с. 55-60.

[4] Синопальников А. И., Фесенко О. В. Внебольничная пневмония: А. И. Синопальников, О. В. Фесенко. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. с. 50-62.

[5] Куценко М.А. Внебольничная пневмония: основные вопросы тактики, диагностики и лечения. Consilium Medicum. 2015. №17. с. 13-19.

[6] Максимов М. Л., Каннер Е. В. Подходы к фармакотерапии внебольничной пневмонии. Обзор современных рекомендаций.// Русский медицинский журнал. 2015. № 4. с. 194-197.

[7] Фатуллаева Г.А., Богданова Т.М. Пневмония - актуальная проблема медицины // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 5.

[8] Фесенко О.В., Синопальников А.И. Тяжелая внебольничная пневмония и шкалы оценки прогноза. Практическая пульмонология. 2014. № 2. с. 16-26.

[9] Зайцев А.А. Грипп и тяжелая пневмония: ключевые вопросы диагностики, фармакотерапии, профилактики. Фарматека. 2016; № 4. с. 2-8.

[10] Дворецкий Л.И., Александрова М.А. Клинические рекомендации по диагностике и лечению внебольничной пневмонии // РМЖ. 2010. № 9. с. 522.

[11] Харитонов М.А. Пневмонии / М.А. Харитонов, Т. И. Оболенская // Медицинская лабораторная диагностика: программы и алгоритмы. Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-медиа. 2014. Глава 15. с. 430-458.

УДК: 61.616

Сысоев Павел Геннадьевич

Кандидат медицинских наук, доцент Кафедры фтизиатрии
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»
Минздрава РФ, г. Ижевск, Россия

Кузнецова Валентина Дмитриевна
студент лечебного факультета

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»
Минздрава РФ, г. Ижевск, Россия

Дмитрова Мария Андреевна
студент лечебного факультета

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия»
Минздрава РФ, г. Ижевск, Россия

ЭПИДЕМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В ЗАВЬЯЛОВСКОМ РАЙОНЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В 2018 ГОДУ.

Sysoev Pavel Gennadevich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor Department of Phthisiology
FSBEI of HE "Izhevsk State Medical Academy"
Ministry of Health of the Russian Federation, Izhevsk, Russia

Kuznetsova Valentina Dmitrievna
medical student

FSBEI of HE "Izhevsk State Medical Academy"

Ministry of Health of the Russian Federation, Izhevsk, Russia

Dmitrova Maria Andreevna
medical student

FSBEI of HE "Izhevsk State Medical Academy"

Ministry of Health of the Russian Federation, Izhevsk, Russia

TUBERCULOSIS EPIDEMIC SITUATION IN THE ZAVIALOVSK DISTRICT OF THE UDMURT REPUBLIC IN 2018.

Аннотация

В данной статье представлена характеристика эпидемической ситуации по туберкулезу в Завьяловском районе Удмуртской Республики.

Abstract

This article presents a description of the epidemic situation of tuberculosis in the Zavyalovo district of the Udmurt Republic.

Ключевые слова: туберкулез, эпидемическая ситуация, Завьяловский район.

Key words: tuberculosis, epidemic situation, the Zavyalovo district.

Туберкулез является одной из наиболее широко распространенных в мире инфекций. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) треть населения земного шара инфицировано микобактериями туберкулеза. Ежегодно заболевают туберкулезом 10 млн. человек, умирают от туберкулеза 1,2 млн. человек и еще 251 тыс. человек от ко-инфекции ТБ/ВИЧ [1].

В Российской Федерации с 2009 года отмечается благоприятная динамика основных показателей по туберкулезу: заболеваемость снизилась на 46,2% и в 2018 году составила 44,4 на 100 тысяч населения (в 2009 году – 82,6 на 100 тыс. населения), смертность уменьшилась на 65,3%, составив в 2018 году 5,8 на 100 тысяч населения (в 2009 году – 16,7 на 100 тыс. населения). Снижение показателей в различных федеральных округах России происходит неравномерно, однако, вектор развития эпидемического процесса однонаправленный [2].

Цель исследования: изучить эпидемическую ситуацию по туберкулезу в Завьяловском районе Удмуртской Республики.

Материалы и методы: проведен анализ данных статистических отчетов по туберкулезу в Удмуртской Республике за 2018 год с использованием аналитического и статистического методов.

Результаты. Основными эпидемиологическими показателями по туберкулезу являются: заболеваемость, распространенность, смертность.

Заболеваемость туберкулезом населения в Завьяловском районе в 2018 году составила 40,4 на 100 тыс. населения и была на 13,3% меньше, чем в Удмуртской Республике (46,6 на 100 тыс. населения) [3].

В основном, туберкулез в районе и республике выявлялся по данным профилактических осмотров. Показатель охвата населения профилактическими осмотрами на туберкулез в Завьяловском районе в

2018 году составил 63,1%, и был на 10,2% ниже показателя по Удмуртской Республике (73,3%). Показатель охвата населения флюорографическими обследованиями на туберкулёз взрослого и подросткового населения в Завьяловском районе в 2018 году составил 54,5%, что на 11% ниже показателя по Удмуртской Республике (65,5%) [3].

Одним из основных факторов, влияющих на эпидемический процесс при туберкулезе в современных условиях, является уровень распространенности ВИЧ-инфекции. Показатель заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Завьяловском районе в 2018 году составлял 54,0 на 100 тыс. населения (по Удмуртской Республике- 62,7 на 100 тыс. населения) [4]. Заболеваемость сочетанная ВИЧ-инфекцией и туберкулезом в 2018 году составляла 5,3 на 100 тыс. населения (по Удмуртской Республике- 8,9 на 100 тыс. населения) [3].

Тяжесть эпидемического процесса отражает показатель распространенности туберкулеза. Данный показатель среди взрослого населения в Завьяловском районе в 2018 составлял 166,6 на 100 тыс. населения, что выше этого показателя по Удмуртской Республике (119,1 на 100 тыс. населения) [3].

Об эффективности проводимых профилактических осмотров и тяжести инфекционного процесса можно судить по показателю удельного веса фибринозно-кавернозного туберкулеза в структуре распространенности туберкулеза легких. Согласно анализу в 2018 году в Завьяловском районе этот показатель составлял 7,3%, а по Удмуртской Республике – 9,8%. Этот показатель, также говорит о наличии большого резервуара инфекции в районе и республике [3].

Актуальна для Завьяловского района и проблема множественной лекарственной устойчивости среди больных. Доля больных с множественной лекарственной устойчивостью среди больных с бациллярной формой туберкулеза органов дыхания в 2018 году в Завьяловском районе составляла 52,1 на 100 тыс. населения (по Удмуртской республике- 58,3) [3].

Индикатором оценки качества лечебной работы является показатель клинического излечения

больных туберкулезом. Этот показатель в Завьяловском районе в 2018 году составлял лишь 9,9%, в то время как по Удмуртской республике 41,5% [3].

Показатель смертности от активных форм туберкулеза в Завьяловском районе ниже республиканского, и в 2018 году составлял 4,0 на 100 тыс. населения. По Удмуртской республике этот показатель - 5,4 на 100 тыс. населения [3].

Вывод: эпидемическая ситуация в Завьяловском районе являлась напряженной, что характеризуется высокой распространенностью фибринозно-кавернозного, лекарственно устойчивого туберкулеза и туберкулеза ассоциированного с ВИЧ-инфекцией. Возможными причинами напряженной ситуации могут быть низкий охват профилактическими (показатель на 10,2% ниже республиканского) и флюорографическими осмотрами (показатель на 11% ниже республиканского), а также низкое качество лечения (показатель клинического излечения больных туберкулезом на 31,6 % меньше республиканского). Это требует дальнейшего углубленного изучения сложившейся обстановки для последующей разработки и принятия организационно-управленческих решений с целью улучшения эпидемической ситуации в районе.

Список литературы:

1. Федеральные клинические рекомендации: выявление и диагностика туберкулеза у детей, поступающих и обучающихся в образовательных организациях/ ред. совет: Аксенова В.А., Клевно Н.И., Барышникова Л.А.- г. Москва, 2017 г.
2. Клинические рекомендации: туберкулез органов дыхания у взрослых /Российское общество фтизиатров.- г.Москва, 2018 г.
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Удмуртской Республике в 2018 году: Государственный доклад- Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Удмуртской Республике, 2019- 180с.
4. Случай летального исхода туберкулеза с ВИЧ- инфекцией/ П. Г. Сысоев, И. Д. Гарафиева, Л. И. Хабибулина //Colloquium-journal. – 2004. – № 8-3 (32). – С. 41-43.

Гилязова Альбина Ренатовна

Студент

Лебедева Наталья Вячеславовна

Студент

Сысоев Павел Геннадьевич

к.м.н., доцент кафедры фтизиатрии

Ижевская государственная медицинская академия

ВИЧ-АССОЦИИРОВАННЫЙ ТУБЕРКУЛЕЗ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ.

Gilyazova Albina Renatovna

Student

Lebedeva Natalya Vyacheslavovna

Student

Sysoev Pavel Gennadievich

Candidate of medical Sciences,

Associate Professor of the Department of Phthisiology,

Izhevsk State Medical Academy

HIV ASSOCIATED TUBERCULOSIS. CLINICAL CASE.

Аннотация

В статье рассматривается клинический случай генерализованного туберкулеза в сочетании с ВИЧ-инфекцией. Проведен полный анализ случая, сделаны соответствующие выводы и даны профилактические рекомендации.

Abstract

The article discusses the clinical case of generalized tuberculosis in combination with HIV infection. A complete analysis of the case has been carried out, relevant conclusions have been drawn, and preventive recommendations have been given.

Ключевые слова: *туберкулез, ВИЧ-инфекция, ко-инфекция, клинический случай, генерализация туберкулезного процесса.*

Key words: *tuberculosis, HIV infection, co-infection, clinical case, generalization of the tuberculosis process.*

Проблема ВИЧ-инфекции продолжает оставаться актуальной для мирового сообщества. Масштабы распространения иммунодефицита человека приобрели глобальный характер и стали реальной угрозой для социально-экономического развития большинства стран мира. Всемирная организация здравоохранения указывает, что в мире более 34 млн человек страдают этой инфекцией и уже более 2,5 млн. умерло от ВИЧ-ассоциированных заболеваний, лидирующим из которых являлся туберкулез [1].

ВИЧ-инфекция рассматривается как важный фактор, предрасполагающий к заражению, реинфекции, а также реактивации латентного туберкулеза. По статистике, вероятность заболеть туберкулезом выше в 50 раз, чем у людей без ВИЧ. Данная проблема актуальна и для Удмуртской республики. Так, количество больных с ко-инфекцией в республике ежегодно увеличивается, и к 2018 году достигло цифры в 135 человек. Доля данной группы пациентов в общей структуре впервые выявленных больных с каждым годом растет и в 2018 году достигла 24,8% (рис. 1) [2].

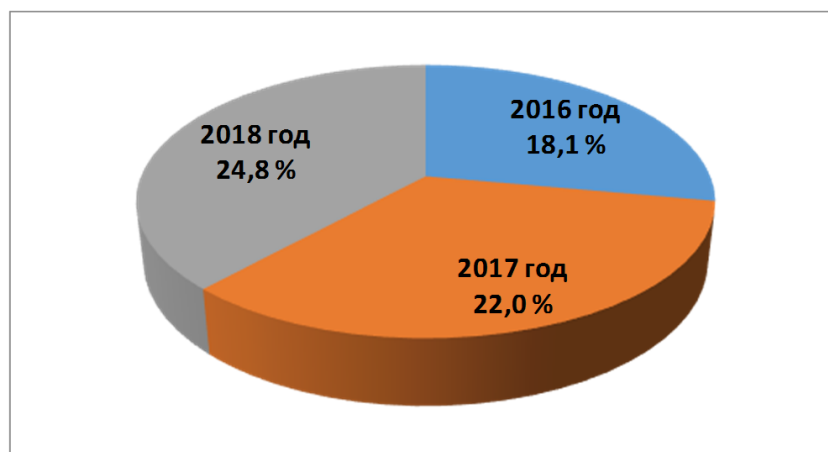


Рис. 1 Темп роста эпидемиологических показателей ко-инфекции в Удмуртской республике за период 2016-2018 гг. (%)

Учитывая вышесказанное, все работы, посвященные проблеме туберкулеза у ВИЧ-инфицированных больных, являются актуальными и своевременными [3,4]. Приводим клинический случай возникновения туберкулеза у больного ВИЧ-инфекцией.

Больной Д., 29 лет, проживающий в городе Ижевск Удмуртской Республики, поступил на стационарное обследование и лечение в Республиканскую клиническую туберкулезную больницу (РКТБ). Из анамнеза известно, что первые признаки заболевания появились 7 месяцев назад, когда возникла нарастающая общая слабость, кашель с выделением мокроты, боли в грудной клетке, повышение температуры до 38,0°C. В течение месяца, от начала симптомов, лечился самостоятельно. Лечение не приносило облегчения, а самочувствие больше ухудшилось. Обратился в поликлинику по месту жительства, где ему было проведено клиническое обследование, по данным которого, с предположением о туберкулезе легких, больной был направлен на консультацию к фтизиатру для уточнения диагноза. Поставлен диагноз: инфильтративный туберкулез левого легкого с наличием бактериовыделения. Пациента направили в РКТБ для дальнейшего обследования и лечения.

В ходе медицинского обследования также впервые была выявлена ВИЧ-инфекция, наличие которой больной связывает с постоянным приемом инъекционным наркотических препаратов. Кроме того, у больного был выявлен хронический гепатит С. Из анамнеза жизни также известно, что больной вел асоциальный образ жизни, не имел постоянного места работы, проживал с матерью, имел низкую медицинскую активность, многочисленные вредные привычки. Последнее флюорографическое исследование проводил 9 лет назад. При проведении исследования крови, молекулярно-генетическим методом, обнаружены показатели CD4 – 250 клеток, CD8 – 90 клеток, что свидетельствует о снижении эффективности иммунных реакций и создает предпосылки для быстрого роста и размножения МБТ.

Больному было назначено лечение выявленных заболеваний и проведена беседа с ним о его состоянии и возможных прогнозах. В процессе нахождения в стационаре, пациент имел низкую приверженность к лечению, постоянно нарушал режима, в результате чего, был выписан через 10 дней за нарушение режима и отказа от лечения. С этого момента лечение не проходил. На поликлиническом этапе больной от лечения туберкулеза и ВИЧ-инфекции отказался, рекомендации врачей не соблюдал, вел прежний образ жизни.

Спустя 5 месяцев повторно поступает в тяжелом состоянии с выраженным интоксикационным (температура до 39,5°C, общая слабость), бронхолегочным (кашель с выделением светлой мокроты, боли ноющего характера в грудной клетке, одышка при ходьбе) и астеническим синдромом (снижение веса на 4 кг за 3 месяца). На основе данных рентгенологического исследования было выявлено прогрессирование воспалительного туберкулезного процесса на всю долю легкого с очагами отсева во внутригрудные лимфатические узлы. Снижение количества субпопуляции Т-лимфоцитов (CD4 –150

клеток, CD8 – 50 клеток) привело к генерализации туберкулезного процесса в виде отсева. По данным УЗИ выявлена гепатоспленомегалия, причиной которой является лекарственная интоксикация, вследствие приема гепатотоксичных туберкулостатических препаратов, хронического алкоголизма, употребление наркотиков и наличия гепатита С. Гематогенная генерализация туберкулеза, на фоне ВИЧ-инфекции, привела к образованию сливных казеозно-некротических очагов в печени.

Больному проводилась терапия с коррекцией выявленных нарушений, так как преждевременное прекращение лечения привело к развитию лекарственной устойчивости. Резистентность, к самым мощным противотуберкулезным препаратам - изониазиду, рифампицину, выявлена путем использования специальных лабораторных тестов, проверяющих чувствительность бактерий к лекарственным препаратам и выделяющих модели устойчивости. После стабилизации состояния больной не выполнял предписания врачей, многократно нарушал лечебный режим, злоупотреблял алкогольными и наркотическими препаратами. В результате, не получив полный курс терапии, был выписан из стационара, для прохождения дальнейшего лечения на амбулаторном этапе.

Выводы. Данный клинический случай демонстрирует быструю генерализацию туберкулеза у больных с тяжелой ВИЧ-инфекцией. Данные лица могут вести асоциальный образ жизни, низкую приверженность к лечению и, как правило, имеют низкий социальный статус, трудоспособный возраст и средний уровень образования. Все это приводит к нарушению принципов лечения туберкулеза, в результате формируется лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза на противотуберкулезные препараты, что в свою очередь ведет к быстрой генерализации заболевания. Для лечения таких пациентов необходимо применять комплексный подход с привлечением клинических психологов и повышением качества работы социальных служб.

У асоциальной группы лиц туберкулез и ВИЧ-инфекция, чаще всего, выявляется на поздних стадиях, вследствие пренебрежения планового прохождения флюорографии и диспансеризации. Поэтому особое внимание нужно уделять пациентам с ВИЧ-инфекцией, чтобы исключить наличие у данных лиц туберкулеза. Соблюдение несложных мер и своевременное обращение к врачу может избавить пациента от тяжелых последствий ВИЧ-ассоциированного туберкулеза и значительно увеличить продолжительность и качество жизни.

Список использованной литературы

1. М. И. Перельман, И. В. Богдельникова. Фтизиатрия: Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 448 с.
2. Е.А.Тюлькина, И.В.Родионова, В.В.Данилова. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в удмуртской республике за 2018 год. Информационный бюллетень. 2018. - С. 21
3. Сысоев П.Г., Русских О.Е., Ваганова У.С. Качество жизни больных туберкулезом легких. Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2016. № 3. С. 48-51.
4. Сысоев П.Г., Гарафиева И.Д., Хабибулина Л.И. Случай летального исхода туберкулеза с ВИЧ-инфекцией. Colloquium-journal. 2019. № 8-3 (32). С. 41-43.

Colloquium-journal №5(57), 2020

Część 1

(Warszawa, Polska)

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Czasopismo jest zarejestrowane i publikowane w Polsce. W czasopiśmie publikowane są artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Czasopismo publikowane jest w języku angielskim, polskim i rosyjskim.

Częstotliwość: 12 wydań rocznie.

Wszystkie artykuły są recenzowane

Bezpłatny dostęp do wersji elektronicznej dziennika.

Wysyłając artykuł do redakcji, Autor potwierdza jego wyjątkowość i bierze na siebie pełną odpowiedzialność za ewentualne konsekwencje za naruszenie praw autorskich

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak**
Ewa Kowalczyk

Rada naukowa

- **Dorota Dobija** - profesor i rachunkowości i zarządzania na uniwersytecie Koźmińskiego
- **Jemielniak Dariusz** - profesor dyrektor centrum naukowo-badawczego w zakresie organizacji i miejsc pracy, kierownik katedry zarządzania Międzynarodowego w Ku.
- **Mateusz Jabłoński** - politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- **Henryka Danuta Stryczewska** – profesor, dziekan wydziału elektrotechniki i informatyki Politechniki Lubelskiej.
- **Bulakh Iryna Valerievna** - profesor nadzwyczajny w katedrze projektowania środowiska architektonicznego, Kijowski narodowy Uniwersytet budownictwa i architektury.
- **Leontiev Rudolf Georgievich** - doktor nauk ekonomicznych, profesor wyższej komisji atestacyjnej, główny naukowiec federalnego centrum badawczego chabarowska, dalekowschodni oddział rosyjskiej akademii nauk
- **Serebrennikova Anna Valerievna** - doktor prawa, profesor wydziału prawa karnego i kryminologii uniwersytetu Moskiewskiego M.V. Lomonosova, Rosja
- **Skopa Vitaliy Aleksandrovich** - doktor nauk historycznych, kierownik katedry filozofii i kulturoznawstwa
- **Pogrebnaya Yana Vsevolodovna** - doktor filologii, profesor nadzwyczajny, stawropolski państwowy Instytut pedagogiczny
- **Fanil Timeryanowicz Kuzbekov** - kandydat nauk historycznych, doktor nauk filologicznych. profesor, wydział Dziennikarstwa, Bashgosuniversitet
- **Kanivets Alexander Vasilevich** - kandydat nauk technicznych, docent wydziału dyscypliny inżynierii ogólnej wydziału inżynierii i technologii państwowej akademii rolniczej w Połtawie
- **Yavorska-Vitkovska Monika** - doktor edukacji, szkoła Kuyavsky-Pomorsk w bidgoszczu, dziekan nauk o filozofii i biologii; doktor edukacji, profesor
- **Chernyak Lev Pavlovich** - doktor nauk technicznych, profesor, katedra technologii chemicznej materiałów kompozytowych narodowy uniwersytet techniczny ukraiński „Politechnika w Kijowie”
- **Vorona-Slivinskaya Lyubov Grigoryevna** - doktor nauk ekonomicznych, profesor, St. Petersburg University of Management Technologia i ekonomia
- **Voskresenskaya Elena Vladimirovna** doktor prawa, kierownik Katedry Prawa Cywilnego i Ochrony Własności Intelektualnej w dziedzinie techniki, Politechnika im. Piotra Wielkiego w Sankt Petersburgu

«Colloquium-journal»

Wydrukowano w «Chocimska 24, 00-001 Warszawa, Poland»

E-mail: info@colloquium-journal.org

<http://www.colloquium-journal.org/>