



*colloquium-journal*

**ISSN 2520-6990**

***Międzynarodowe czasopismo naukowe***

**Earth sciences  
Medical sciences  
Technical science  
Biological sciences  
Physical education and sports**

**№13(100) 2021  
Część 1**



**colloquium-journal**

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Colloquium-journal №13 (100), 2021

Część 1

(Warszawa, Polska)

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
- **Aliyev Zakir Hussein oglu** - doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of RAE academician RAPVHN and MAEP
- **Kanivets Alexander Vasilievich** - 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 ukrainy „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
- **Tengiz Magradze** - doktor filozofii w dziedzinie energetyki i elektrotechniki, Georgian Technical University, Tbilisi, Gruzja
- **Usta-Azizova Dilnoza Ahrarovna** - kandydat nauk pedagogicznych, profesor nadzwyczajny, Tashkent Pediatric Medical Institute, Uzbekistan

    SlideShare



INDEX COPERNICUS  
INTERNATIONAL

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa  
Annopol 4, 03-236

E-mail: [info@colloquium-journal.org](mailto:info@colloquium-journal.org)  
<http://www.colloquium-journal.org/>

# CONTENTS

## BIOLOGICAL SCIENCES

### **Денисенко О.С.**

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ОРГАНИЗМОВ ФИТОПЛАНКТОНА, ЗООПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА РЕК АЗОВО-КУБАНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ (БАСЕЙНЫ РЕК ЕЯ, ЧЕЛБАС, КИРПИЛИ, БЕЙСУГ, ЯСЕНИ, АЛБАШИ, КОЧЕТЫ, ПОНУРА) ЗА ПЕРИОД 2012-2021 ГГ. ....4

### **Denisenko O.S.**

ESTIMATION OF THE ABUNDANCE AND BIOMASS OF PHYTOPLANKTON, ZOOPLANKTON, AND ZOOBENTHOS OF THE RIVERS OF THE AZOV-KUBAN LOWLAND (THE BASINS OF THE RIVERS YEYA, CHELBAS, KIRPILI, BEYSUG, ASHEN, ALBASHI, KOCHETY, AND PONURA) FOR THE PERIOD 2012-2021. ....4

### **Денисенко О. С.**

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МНОГОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ОРГАНИЗМОВ ФИТОПЛАНКТОНА, ЗООПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА В МАЛЫХ РЕКАХ БАСЕЙНА РЕКИ БЕЛАЯ (Р.ХАНКА, Р.ФОРПЕПИАНКА, Р.ЛУЧКА, Р.ШУНТУК, Р.МОЛОЧКА, Р.ПОЛКОВНИЦКАЯ, Р.ГАНЖА, Р.ПСИПЦЕ-КЕЛЕРМЕС, Р.АБАЗИНКА, Р.НЕФТЯНКА, Р.МОЛЧАН, Р.ТУХА, Р.ЦИЦА, Р.ЖУРАВКА) .....7

### **Denisenko O. S.**

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF LONG-TERM STUDIES OF THE ABUNDANCE AND BIOMASS OF PHYTOPLANKTON, ZOOPLANKTON AND ZOOBENTHOS ORGANISMS IN SMALL RIVERS OF THE BELAYA RIVER BASIN (KHANKA RIVER, VORPEPIANKA RIVER, LUCHKA RIVER, SHUNTUK RIVER, MOLOCHKA RIVER, POLKOVNITSKAYA RIVER, GANZHA RIVER, PSIPCE-KELERMES RIVER, ABAZINKA RIVER, NEFTYANKA RIVER, MOLCHAN RIVER, TUKHA RIVER, TSITSA River, ZHURAVKA River) .....7

### **Иванов В.С.**

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ ВНУТРИУТРОБНОЙ ГИПОКСИИ И КАРИЕСОГЕННОГО РАЦИОНА НА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ КРЫС .....10

### **Ivanov V.S.**

STUDY OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF INTRAUTERINE HYPOXIA AND CARIESTOGENIC DIET ON DENTAL STATUS AND STATE OF ORAL TISSUES IN RATS .....10

## MEDICAL SCIENCES

### **Абрамова Ю.В., Киселева М.А.**

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ КЛИНИЧЕСКИХ И АНАМНЕСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЦИЕНТОВ С РАКОМ ТЕЛА МАТКИ .....16

### **Аскарьянц В.П.**

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСНОВАХ НЕРВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ .....17

### **Askaryants V.P.**

MODERN CONCEPTS OF THE FUNCTIONAL BASIS OF NERVOUS REGULATION OF THE ACTIVITIES OF THE DIGESTIVE ORGANS .....17

### **Белоус Д.А., Джеппарова С.Р., Яценко С.Г.**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ Г. КЕРЧЬ И КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА .....20

### **Belous D.A., Dzhapparova S.R., Yashchenko S.G.**

RESEARCH OF ECOLOGICAL PROBLEMS OF KERCH AND THE KERCHEN PENINSULA .....20

### **Обухова Д.Д., Хижазы К.Х., Яценко С.Г.**

ВСЕ НОВОЕ - ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ, ИЛИ ПУТЬ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ С ДЕФИЦИТОМ ВОДЫ В КРЫМУ .....23

### **Obukhova D.D., Khizhazi K.Kh., Yashchenko S.G.**

EVERYTHING NEW - WELL FORGOTTEN OLD, OR A WAY TO SOLVE THE PROBLEM OF WATER SHORTAGE IN CRIMEA .....23

## **EARTH SCIENCES**

**Семенова Ю.В.**

ОЦІНКА ЧАСТОТНИХ КОЛИВАНЬ ҐРУНТОВОЇ ТОВЩІ ТЕРИТОРІЇ  
СЕРЕДНЬОДНІПРОВСЬКОЇ ГЕС ПРИ СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ .....28

**Semenova Yu. V.**

EVALUATION OF FREQUENCY OSCILLATIONS OF SOIL STRATA  
OF THE TERRITORY OF THE SREDNEPROVSKAYA HPP UNDER SEISMIC LOADS .....28

## **PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS**

**Бахтина М.А., Bakhtina M.A.**

PHYSICAL AND MENTAL ACTIVITY AS AN INDIVIDUAL WHOLE .....33

## **TECHNICAL SCIENCE**

**Бекенова Д. Б., Кенебаева Д. Б.**

ВИРТУАЛДЫ ЖЕКЕ ЖЕЛІЛЕРДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАҢУ .....35

**Bekeпова D. B., Kenebayeva D. B.**

ORGANIZATION AND OPERATION OF VIRTUAL PRIVATE NETWORKS.....35

**Малая Е.В., Воронков Д.С.**

РОЛЬ ИСКУССТВА В ЖИЗНИ ИНЖЕНЕРА .....38

**Malaya E. V., Voronkov D. S.**

THE ROLE OF ART IN THE LIFE OF AN ENGINEER .....38

**Zaikina D. P.**

TENDENCIES OF INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD  
OF ENVIRONMENTAL PROTECTION .....40

**Золотовська О.В.**

ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА БІОПАЛИВА РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ.....43

**Zolotovs'ka O. V.**

THERMAL AND ENERGY EVALUATION OF BIOFUELS OF VEGETABLE ORIGIN .....43

**Угроватый М.С.**

ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ .....45

**Ugrovaty M.S.**

INNOVATIVE IGNITION SYSTEM .....45

**Угроватый М.С.**

МАГНИТНО - КАТАЛИТИЧЕСКАЯ КАМЕРА СГОРАНИЯ С УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ПАРОГЕНЕРАТОРОМ .....47

**Ugrovaty M.S.**

MAGNETIC - CATALYTIC COMBUSTION CHAMBER WITH ULTRASONIC STEAM GENERATOR .....47

**Угроватый М.С.**

УПРАВЛЕНИЕ ЗАЖИГАНИЕМ .....48

**Ugrovaty M.S.**

IGNITION CONTROL.....48

**Фурсова Т.Н., Чернуха Р.Ю.**

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ПАРОВЫХ ТУРБИН  
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ .....50

**Fursova T.N., Chernukha R.Yu.**

IMPROVING THE CONTROL AND PROTECTION SYSTEMS OF STEAM TURBINES BASED  
ON THE ANALYSIS OF THEIR DEFECTS AND DAMAGES .....50

**BIOLOGICAL SCIENCES**

УДК 574.58

*Денисенко О.С.**ООО «Азово-Черноморский научный центр  
рыбохозяйственных исследований»***ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ОРГАНИЗМОВ ФИТОПЛАНКТОНА,  
ЗООПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА РЕК АЗОВО-КУБАНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ (БАСЕЙНЫ  
РЕК ЕЯ, ЧЕЛБАС, КИРПИЛИ, БЕЙСУГ, ЯСЕНИ, АЛБАШИ, КОЧЕТЫ, ПОНУРА) ЗА ПЕРИОД  
2012-2021 ГГ.***Denisenko O.S.**JSC «Azovo-Chernomorsky Scientific Center of Fishery Researches»***ESTIMATION OF THE ABUNDANCE AND BIOMASS OF PHYTOPLANKTON, ZOOPLANKTON,  
AND ZOOBENTHOS OF THE RIVERS OF THE AZOV-KUBAN LOWLAND (THE BASINS OF THE  
RIVERS YEYA, CHELBAS, KIRPILI, BEYSUG, ASHEN, ALBASHI, KOCHETY, AND PONURA)  
FOR THE PERIOD 2012-2021.****Аннотация.**

В рамках данной работы рассматриваются результаты десятилетних мониторинговых исследований, проводимых специалистами ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» в период с 2012 по 2021 гг. по изучению численности и биомассы сообществ организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в бассейнах основных рек Азово-Кубанской низменности.

В результате исследований получены сезонные и годовые показатели численности и биомассы организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса для большинства рек Азово-Кубанской низменности: реки Ея (с притоками р. Сосыка, р. Куго-Ея, р. Кавалерка, р. Терновка, р. Плоская, р. Корсун), реки Челбас (с притоками р. Мигута, р. Средняя Челбаска, р. Сухая Челбаска, р. Тихонькая, р. Борисовка), реки Кирпили (с притоками р. Кирпильцы, р. Гречаная, р. Кочеты, р. 1-я Кочеты, р. 2-я Кочеты, р. 3-я Кочеты), реки Бейсуг (с притоками р. Правый Бейсужек, р. Левый Бейсужек, р. Журавка, р. Гаджировка, р. Бузинка), реки Ясени (с притоком б. Кобецкая), река Албаши (с притоками б. Варакутина, б. Хайлова), реки Понура (с притоками 1-я Понура, 2-я Понура).

**Abstract.**

This paper examines the results of ten-year monitoring studies conducted by specialists of the Azov-Black Sea Scientific Center for Fisheries Research LLC in the period from 2012 to 2021 to study the abundance and biomass of communities of phytoplankton, zooplankton and zoobenthos in the basins of the main rivers of the Azov-Kuban lowland.

As a result of the research, seasonal and annual indicators of the abundance and biomass of phytoplankton, zooplankton and zoobenthos organisms were obtained for most of the rivers of the Azov-Kuban lowland: the Yeya River (with tributaries of the Sosyka River, the Kugo-Yeya River, the Kavalierka River, the Ternovka River, the Ploska River, the Korsun River), the Chelbas River (with tributaries of the Miguta River, the Srednaya Chelbaska River, the Sukhaya Chelbaska River, the Tikhonka River, the Borisovka River), the Chelbas River (with tributaries of the Miguta River, the Srednaya Chelbaska River, the Sukhaya Chelbaska River, the Tikhonka River, the Borisovka River), the Kirpili (with tributaries of the Kirpiltsy River, the Grechanaya River, the Kochety River, the 1st Kochety River, the 2nd Kochety River, the 3rd Kochety River), the Beysug River (with tributaries of the Right Beysuzhek River, the Left Beysuzhek River, the Zhuravka River, the Gadzhirovka River, the Elderberry), the Ash River (with a tributary of the Kobetskaya River), the Albashi River (with tributaries of the Varakutin River, the Khaylov River), the Ponura River (with tributaries of the 1st Ponura, 2nd Ponura).

**Ключевые слова:** Азово-Кубанская низменность, река Ея, река Челбас, река Кирпили, река Бейсуг, река Ясени, река Албаши, река Кочеты, река Понура, фитопланктон, зоопланктон, зообентоса, численность, биомасса.

**Keywords:** Azov-Kuban lowland, Yeya River, Chelbas River, Kirpili River, Beysug River, Ash river, Albashi River, Kochety River, Ponura River, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, abundance, biomass.

### Материал и методы исследований

Отбор проб осуществлялся в вегетационный период весной, летом и осенью на протяжении 2012-2021 гг. Для сбора и обработки проб, а также определения таксономической принадлежности использовались стандартные методики и общепризнанные определители [4,7,8].

### Результаты исследований

Район исследований располагался на территории бассейна степных рек Азово-Кубанской низменности. Речные долины обычно широкие, с пологими склонами, на которых слабо прослеживаются две террасы верхне- и среднечетвертичного возраста. В долинах рек отчетливо выражена пойма, которая местами, особенно в низовьях, сильно заболочена. Междуречья плоские, малорасчлененные. Степные реки имеют незначительное общее падение и уклоны, поэтому обладают спокойным течением. Источником питания степных рек являются атмосферные осадки и грунтовые воды.

Гидробиологические параметры рек Азово-Кубанской низменности формируются особенностями и динамикой развития фитопланктона, зоопланктона и зообентоса [1-3,5-6].

На развитие указанных групп в реке в первую очередь влияют такие факторы среды, как низкие скорости течения (особенно в меженный период), выраженная летне-осенняя межень, сильная зарегулированность естественного стока плотинами, преобладание мягких илистых грунтов. Вследствие этого в составе гидробиоценоза реки высокой степени развития достигают лимнофильные представители указанных групп гидробионтов.

Фитопланктон является основным продуцентом органического вещества. Планктонными водорослями питаются не только многочисленные представители беспозвоночных животных (зоопланктон), но и целый ряд вид рыб, преимущественно в молодом возрасте (сеголетки). Так, фитопланктон употребляет в пищу молодь практически всех карповых (Сургинidae). Во взрослом состоянии фитопланктон поедает такой представитель этого семей-

ства, как белый толстолобик. На питание фитопланктоном переходит большинство пелагических представителей карповых видов рыб (уклея, верховка, быстрянка и др.) при снижении уровня развития зоопланктона.

Зоопланктон степных рек представляет собой устойчивые группы организмов, существование которых поддерживается определенной организацией, прежде всего способностью к быстрой перестройке путем смены одних видов и таксономических групп другими.

Зоопланктон во многих водных объектах является важнейшим компонентом пищевых цепей и основным кормом, как ранней молодежи, так и взрослых рыб разных видов. Зоопланктон в той или иной степени присутствует в составе пищевых комков у большинства речных рыб, особенно живущих в толще воды или у её поверхности.

Зоопланктонные сообщества в плане структурной организации обычно представляют собой сложную совокупность составляющих их видов. В них входят как облигатно-планктические формы, весь активный период жизненного цикла которых проходит в толще воды (т.н. «истинный зоопланктон»), так и временные (факультативные) компоненты, относящиеся к другим сообществам и находящиеся в толще воды лишь временно.

Зообентос, т.е. животные, обитающие в слое грунта или на его поверхности, – один из основных компонентов экосистемы любого водотока. Он служит кормовой базой многих видов рыб и важнейшим элементом пищевых цепей, а также играет огромную роль в самоочищении водных объектов. Зообентосное сообщество рек Азово-Кубанской низменности формируется в условиях низких скоростей течения, низкой насыщенности придонных слоёв воды кислородом, преобладания мягких грунтов, значительного уменьшения водности реки в меженный период.

Среднегодовые показатели численности и биомассы организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в исследованных поверхностных водных объектах представлена в табл. 1.

Таблица 1

### Численность и биомасса кормовых организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса

Река	Среднегодовые показатели фитопланктона, $\frac{\text{млн.кл./м}^3}{\text{г/м}^3}$	Среднегодовые показатели зоопланктона, $\frac{\text{тыс.экз./м}^3}{\text{г/м}^3}$	Среднегодовые показатели зообентоса, $\frac{\text{экз./м}^2}{\text{г/м}^2}$
Бассейн реки Ея			
р. Ея	19628,2	79,4	757,10
	8,80	3,91	8,18
р. Сосыка	14244,8	68,2	720,0
	6,82	3,22	7,88
р. Куго-Ея	15022,3	75,4	648,0
	7,02	3,88	6,92
р. Кавалерка	11860,2	72,5	722,0
	6,02	4,02	7,92
р. Терновка	14006,8	78,22	788,0
	6,22	4,01	8,86
р. Плоская	12664,0	62,4	644,0
	6,74	3,99	7,02
р. Корсун	11824,2	72,6	604,0
	6,84	3,86	6,68

Бассейн реки Челбас			
р. Челбас	22 020,8	77,9	770,0
	7,06	1,29	12,28
р. Мигуга	18224,3	62,8	720,0
	6,82	1,20	11,20
р. Средняя Челбаска	14840,0	82,4	620,0
	6,22	1,44	10,24
р. Сухая Челбаска	132248	81,4	640,0
	6,08	1,40	10,60
р. Тихонькая	18562,0	86,2	722,0
	7,28	1,62	12,10
р. Борисовка	16220,0	80,0	588,0
	7,02	1,58	9,82
Бассейн реки Кирпили			
Р. Кирпили	32224,2	81,2	882,0
	8,92	2,88	12,22
р. Гречаная	26220,4	66,5	674,2
	7,04	2,02	10,04
р. Кочеты	28222,4	68,8	720,0
	7,42	2,24	11,24
р.1-я Кочеты	22300,2	55,2	700,0
	6,88	1,98	10,88
р.2-я Кочеты	21266,3	58,8	705,4
	6,22	2,01	11,02
р.3-я Кочеты	20444,2	55,0	662,0
	5,80	2,00	9,66
Бассейн реки Бейсуг			
р. Бейсуг	19224,2	66,8	544,0
	8,04	1,88	8,84
р. Левый Бейсужек	21002,3	68,8	600,0
	8,22	1,90	9,28
р. Правый Бейсужек	20888,6	72,2	622,0
	8,02	2,02	10,00
р. Гаджировка	18224,6	70,0	644,0
	5,66	2,01	11,24
р. Бузинка	16324,0	71,4	542,0
	5,04	2,02	8,80
р. Журавка	20000,1	66,2	526,0
	8,26	1,77	8,60
Бассейн реки Понура			
р. Понура	30220,7	81,0	682,0
	8,01	2,66	10,41
р. 1-я Понура	26554,2	77,2	548,2
	7,02	2,26	8,22
р. 2-я Понура	24446,3	68,8	602,2
	6,82	1,98	9,04
Бассейн реки Албаши			
р. Албаши	16224,2	55,2	388,0
	4,88	1,77	6,24
б. Варакутина	14286,8	50,0	402,3
	4,48	1,44	7,02
б. Хайлова	14556,3	51,8	400,0
	4,02	1,60	7,08
Бассейн реки Ясени			
р. Ясени	14467,9	48,2	389,0
	3,88	1,64	6,22
б. Кобецкая	12556,3	44,2	304,0
	2,87	1,44	5,21

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе фитопланктона, зоопланктона и зообентоса исследованных поверхностных водных объектов рыбохозяйственного значения в месте проведения мониторинговых исследований отсутствуют.

#### Список литературы

1. Болкунов О.А., Ерзиков О.О., Пашинова Н.Г., Москул Г.А. Видовое разнообразие, численность и биомасса зоопланктона рек Азово-Кубанской равнины // Естественные и технические науки. 2015. № 4 (82). С. 43-47.
2. Болкунов О.А., Пашинова Н.Г., Москул Г.А. Современное состояние биологических ресурсов реки Кирпили и их рациональное использование // Природообустройство. 2017. № 4. С. 110-115.
3. Болкунов О.А., Пашинова Н.Г., Москул Г.А. Современное состояние кормовых ресурсов рек Азово-Кубанской равнины // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 49. С. 22-25.
4. Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951–1986. Т. 1–14.

3600 с.

5. Денисенко О.С. О структурных и количественных показателях сообществ зоопланктона и зообентоса степных рек Азово-Кубанской равнины (на примере реки Ея) // В сборнике: Современные проблемы науки и образования. Материалы международных научных конференций. 2019. С. 9-10.

6. Карнаухов Г.И., Денисенко О.С. Перспективы развития сырьевой базы в пресноводных водоемах Юга России // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: материалы IX Международной научно-практической конференции. Керчь, 2017. С. 66-69.

7. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР: планктон и бентос. Л.: Гидрометеоздат, 1977. 511 с.

8. Осуществление государственного мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания в Азово-Кубанском рыбохозяйственном районе // Материалы учебно-методической конференции для ФГБУ «Азчеррыбвод». Ростов-на-Дону: ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015. 48 с.

УДК 574.58

*Денисенко О. С.*

*ООО «Азово-Черноморский научный центр  
рыбохозяйственных исследований»*

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МНОГОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ОРГАНИЗМОВ ФИТОПЛАНКТОНА, ЗООПЛАНКТОНА И ЗООБЕНТОСА В МАЛЫХ РЕКАХ БАСЕЙНА РЕКИ БЕЛАЯ (Р.ХАНКА, Р.ФОРПЕПИАНКА, Р.ЛУЧКА, Р.ШУНТУК, Р.МОЛОЧКА, Р.ПОЛКОВНИЦКАЯ, Р.ГАНЖА, Р.ПСИПЦЕ-КЕЛЕРМЕС, Р.АБАЗИНКА, Р.НЕФТЯНКА, Р.МОЛЧАН, Р.ТУХА, Р.ЦИЦА, Р.ЖУРАВКА)**

*Denisenko O. S.*

*JSC «Azovo-Chernomorsky Scientific Center of Fishery Researches»*

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF LONG-TERM STUDIES OF THE ABUNDANCE AND BIOMASS OF PHYTOPLANKTON, ZOOPLANKTON AND ZOOBENTHOS ORGANISMS IN SMALL RIVERS OF THE BELAYA RIVER BASIN (KHANKA RIVER, VORPEPIANKA RIVER, LUCHKA RIVER, SHUNTUK RIVER, MOLOCHKA RIVER, POLKOVNITSKAYA RIVER, GANZHA RIVER, PSIPCE-KELERMES RIVER, ABAZINKA RIVER, NEFTYANKA RIVER, MOLCHAN RIVER, TUKHA RIVER, TSITSA River, ZHURAVKA River)**

#### **Аннотация.**

*В рамках данной работы рассматриваются результаты многолетних мониторинговых исследований, проводимых специалистами ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» в период с 2012 по 2021 гг. по изучению численности и биомассы сообществ организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в малых реках бассейна реки Белая.*

*Дана краткая характеристика исследованных малых рек бассейна реки Белая. Впервые по результатам изучения основных групп гидробионтов (фитопланктон, зоопланктон, зообентос) проведено описание и анализ качественных и количественных характеристик зооценозов малых рек.*

*В результате исследований получены сезонные и годовые показатели численности и биомассы организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса для следующих рек: р. Ханка, р. Форпепианка, р. Лучка, р. Шунтук, р. Молочка, р. Полковницкая, р. Ганжа, р. Псипце-Келермес, р. Абазинка, р. Нефтянка, р. Молчан, р. Туха, р. Цица, р. Журавка.*

#### **Abstract**

*This paper examines the results of long-term monitoring studies conducted by specialists of the Azov-Black Sea Scientific Center for Fisheries Research LLC in the period from 2012 to 2021 to study the abundance and biomass of communities of phytoplankton, zooplankton and zoobenthos in small rivers of the Belaya River basin.*

A brief description of the studied small rivers of the Belaya River basin is given. For the first time, based on the results of the study of the main groups of hydrobionts (phytoplankton, zooplankton, zoobenthos), the description and analysis of the qualitative and quantitative characteristics of the zoocenoses of small rivers was carried out.

As a result of the research, seasonal and annual indicators of the abundance and biomass of phytoplankton, zooplankton, and zoobenthos organisms were obtained for the following rivers: the Khanka River, the Vorpepianka River, the Luchka River, the Shuntuk River, the Molochka River, the Polkovnitskaya River, the Ganzha River, the Psipce-Kelermes River, the Abazinka River, the Neftyanka River, the Molchan River, the Tukha River, the Tsitsa River, and the Zhuravka River.

**Ключевые слова:** бассейн реки Белая, река Ханка, река Форпепианка, река Лучка, река Шунтук, река Молочка, река Полковницкая, река Ганжа, река Псипце-Келермес, река Абазинка, река Нефтянка, река Молчан, река Туха, река Цица, река Журавка, фитопланктон, зоопланктон, зообентоса, численность, биомасса.

**Keywords:** Belaya River basin, Khanka River, Vorpepianka River, Luchka River, Shuntuk River, Molochka River, Polkovnitskaya River, Ganzha River, Psipce-Kelermes River, Abazinka River, Neftyanka River, Molchan River, Tukha River, Tsitsa River, Zhuravka River, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, abundance, biomass.

### Материал и методы исследований

Отбор проб осуществлялся в вегетационный период весной, летом и осенью на протяжении 2012-2021 гг. Для сбора и обработки проб, а также определения таксономической принадлежности использовались стандартные методики и общепризнанные определители [1-3].

### Результаты исследований

Фитопланктон является первым трофическим уровнем в экосистеме. Следует отметить, что фитопланктон в реках, исток которых находится в предгорьях или горах, в видовом отношении очень беден. Это обуславливается низким температурным фоном, незначительным количеством минеральных веществ в воде, малой водностью и высокими скоростями течения.

Фитопланктон исследованных рек представлен в основном четырьмя таксономическими отделами – диатомовые (*Bacillariophyta*), зеленые (*Chlorophyta*), синезеленые (*Cyanobacteria*) и эвгленовые (*Euglenozoa*) водоросли. Также в составе фитопланктона отмечалось наличие представителей отделов харовых (*Charophyta*), желтозеленых (*Xanthophyta*), криптофитовых (*Cryptophyta*) и золотистых (*Ochromyxa*) водорослей, которые не оказывали существенного влияния ни на численность, ни на биомассу. В нижней и средней части исследованных рек биомасса фитопланктона закономерно выше, а видовой состав разнообразнее, чем в верховьях. Максимум развития альгофлоры сдвинут к середине лета, осенняя депрессия сглажена.

Видовой состав зоопланктона обследованных водотоков можно охарактеризовать как лимнофильный. В структуре зоопланктона можно выделить несколько групп: литоральные, русловые и бентические формы. Максимального видового разнообразия зоопланктонеры достигали в летний период. Вследствие типа питания исследованных рек и медленного прогрева воды, максимум развития планктонной фауны отмечен не весной, а летом, в период наибольшего прогрева воды.

Основу зоопланктона летом составляют мелкие планктонные черви, т.е. временные компоненты. Летом в пробах из коловраток отмечались в

основном представители рода *Brachionus*. Веслоногие ракообразные *Copepoda* представлены в основном науплиальными стадиями и мелкими формами на ранних стадиях метаморфоза. Основной вклад в формирование и численности, и биомассы компонентов зоопланктона вносят представители группы «Varia», представленные мелкими червями и личинками амфибиотических насекомых, прежде всего комаров (*Nematocera*).

Развитие ветвистоусых ракообразных (*Cladocera*) наблюдалось в конце лета при хорошем прогреве воды. Они были представлены характерным для горных рек видом *Bosminopsis deitersi* и эврибионтными *Chydorus sphaericus* и *Moina brachiata*.

Зообентос – наиболее нестабильная группа речных гидробионтов, обычно испытывающая значительные колебания биомассы в течение вегетационного периода. Донная фауна исследованных рек представлена как мягкими, так и жесткими организмами – «мягкий» и «жесткий» зообентос. Кормового значения жесткий бентос не имеет, поскольку недоступен в пищу рыбам, даже с мощными глоточными зубами. Мягкий зообентос употребляется в пищу всеми рыбами-бентофагами. Бентос в основном был представлен животными-реофилами, обитающими на песчано-галечных грунтах. Для структуры зообентосных сообществ характерно доминирование по количеству двукрылых, по биомассе – ручейников.

Зообентосное сообщество исследованных рек формируется в условиях достаточно высоких скоростей течения, значительных колебаний уровня воды, высокой её насыщенности кислородом. При этом в реке имеются разные биотопы, пригодные для обитания организмов зообентоса – перекаты и плёсы, участки галечного и песчаного грунта, валуны, выходы коренных пород, закоряженные места. Поэтому зообентосное сообщество достаточно разнообразно.

Среднегодовые показатели численности и биомассы организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в исследованных поверхностных водных объектах представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Численность и биомасса кормовых организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса**

Река	Среднегодовые показатели фитопланктона, тыс.кл./м <sup>3</sup>	Среднегодовые показатели зоопланктона, тыс.экз./м <sup>3</sup>	Среднегодовые показатели зообентоса, экз./м <sup>2</sup>
	г/м <sup>3</sup>	г/м <sup>3</sup>	г/м <sup>2</sup>
р. Ханка	188,7	10,02	220,0
	0,204	0,101	1,88
р. Форпепианка	215,0	17,52	286,0
	0,426	0,191	2,47
р. Лучка	184,0	12,22	244,0
	0,362	0,142	2,32
р. Шунтук	224,2	18,44	348,0
	0,304	0,122	1,99
р. Молочка	108,88	12,01	266,0
	0,101	0,100	1,28
р. Полковницкая	88,2	10,24	226,0
	0,880	0,09	1,12
р. Ганжа	101,2	12,28	306,0
	0,192	0,107	1,05
р. Псипце-Келер- мес	66,2	8,24	187,0
	0,102	0,08	0,92
р. Абазинка	190,4	14,27	322,0
	0,326	0,144	1,22
р. Нефтянка	101,36	10,26	226,0
	0,128	0,08	1,01
р. Молчан	122,35	11,27	232,0
	0,131	0,09	1,09
р. Туха	88,6	10,08	208,0
	0,097	0,10	1,29
р. Цица	102,9	12,24	229,0
	0,105	0,159	1,47
Р. Журавка	110,1	12,99	288,0
	0,118	0,142	1,50

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе фитопланктона, зоопланктона и зообентоса исследованных поверхностных водных объектов рыбохозяйственного значения в месте проведения мониторинговых исследований отсутствуют.

**Список литературы**

1. Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951–1986. Т. 1–14. 3600 с.

2. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР: планктон и бентос. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 511 с.

3. Осуществление государственного мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания в Азово-Кубанском рыбохозяйственном районе //Материалы учебно-методической конференции для ФГБУ «Азчеррыбвод». Ростов-на-Дону: ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015. 48 с.

Иванов В.С.

Государственное учреждение

«Институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии НАМН Украины»

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ ВНУТРИУТРОБНОЙ ГИПОКСИИ И КАРИЕСОГЕННОГО РАЦИОНА НА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ КРЫС

Ivanov V.S.

State Institution

"Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine"

### STUDY OF THE INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF INTRAUTERINE HYPOXIA AND CARIESTOGENIC DIET ON DENTAL STATUS AND STATE OF ORAL TISSUES IN RATS

#### Аннотация.

В исследовании изучено влияния разных видов внутриутробной гипоксии в сочетании с кариесогенным рационом на состояние зубо-челюстной системы и тканей ротовой полости крыс. В ходе проведенных исследований установлено, что из 3-х видов экспериментальных моделей внутриутробной гипоксии в сочетании с кариесогенным рационом у потомства крыс наиболее патогенное воздействие на стоматологический статус и состояние тканей ротовой полости оказала гипоксия разобщения процессов окисления и фосфорилирования. В условиях воспроизведения этой модели и кариесогенного рациона увеличивалось число кариозных поражений и их глубина. В тканях пародонта крыс под влиянием данной модели активизировались процессы ПОЛ, выявлена активация остеокластов и нарушения уровней метаболитических маркеров, связанные с недостатком кислорода и нарушениями энергетического обмена.

#### Abstract.

The study investigated the effect of different types of intrauterine hypoxia in combination with a cariogenic diet on the condition of the dental-jaw system and tissues of the oral cavity of rats. In the course of the studies, it was found that out of 3 types of experimental models of intrauterine hypoxia in combination with a cariogenic diet in the offspring of rats, the most pathogenic effect on the dental status and the state of the tissues of the oral cavity was caused by hypoxia of the uncoupling of oxidation and phosphorylation processes. Under the conditions of the reproduction of this model and the cariogenic diet, the number of carious lesions and their depth increased. In the periodontal tissues of rats, under the influence of this model, LPO processes were activated, the activation of osteoclasts and disturbances in the levels of metabolic markers associated with a lack of oxygen and impaired energy metabolism were revealed.

**Ключевые слова:** внутриутробная гипоксия, кариесогенный рацион, стоматологический статус, ткани пародонта, крысы.

**Keywords:** intrauterine hypoxia, cariogenic diet, dental status, periodontal tissues, rats.

Гипоксия – состояние кислородного голодания как всего организма в целом, так и отдельных органов и тканей, вызванное различными факторами: задержкой дыхания, болезненными состояниями, малым содержанием кислорода в атмосфере. Причины возникновения гипоксии множество. Кислородная недостаточность может развиваться в организме при действии экстремальных факторов, таких, как гравитационные перегрузки, высокая температура среды, гиподинамия, а также при различных патологических процессах (шок, ишемическая болезнь сердца, бронхиальная астма, сахарный диабет и др.). В соответствии с классификацией гипоксических состояний различают гипоксию экзогенного и эндогенного характера [1]. Для оценки закономерностей развития метаболитических сдвигов при различных формах патологии более важны гипоксии эндогенного типа по этиологическому фактору. В связи с этим различают дыхательную гипоксию, сердечно-сосудистую (циркуляторную гипоксию), гемическую, тканевую [2].

Дыхательная (респираторная) гипоксия носит системный характер, связана с недостаточностью гемоглобина в легких. Ограниченное, затрудненное внешнее дыхание при гипоксии приводит в ряде случаев к развитию гипоксемии и гипокapнии, т.е. к формированию газового ацидоза, а затем и метаболического [3].

К настоящему времени описаны механизмы развития тканевой гипоксии [4]. Она возникает в связи с нарушением экстракции кислорода тканями из притекающей крови и неспособностью клеток утилизировать кислород.

В трех участках дыхательной цепи дыхание сопряжено с окислительным фосфорилированием и синтезом аденозинтрифосфата (АТФ). Для того, чтобы окислительное фосфорилирование было сопряжено с дыханием, митохондриальная мембрана должна сохранять свою целостность, быть непроницаемой для H<sup>+</sup> и других ионов. Снижение напряжения кислорода в тканях при различных видах гипоксии лимитирует активность цитохромоксидазы,

и тем самым транспорт электронов в дыхательной цепи, сопряженной с синтезом АТФ.

Терминальным звеном развития ряда гипоксий: экзогенной, дыхательной, циркуляторной, гемической является избыточное накопление в ткани ионов водорода, развитие метаболического ацидоза с последующим повышением проницаемости мембран митохондрий (МХ) и лизосомальных мембран, дефицитом АТФ [5]. В то же время активация лизосомальных фосфолипаз обеспечивают развитие каскада реакций образования простагландинов, лейкотриенов, свободных радикалов с последующей дестабилизацией мембран клеток, в частности, митохондриальных [6]. Таким образом, тканевая гипоксия формируется вторично при гипоксиях различного генеза.

В последнее время значительный интерес клиницистов-стоматологов вызывают исследования по изучению негативного влияния изменений в организме плода из-за недостаточного снабжения его кислородом. В результате у детей, перенесших в пренатальном периоде хроническую гипоксию, в первые годы жизни, отмечались нарушения двигательных навыков, повышение заболеваемости кариесом, снижение минерализующих свойств эмали и дентина.

Все вышеперечисленное предопределило следующее. Целью настоящего исследования явилось изучение влияния разных видов внутриутробной гипоксии в сочетании с кариесогенным рационом на состояние зубо-челюстной системы и тканей ротовой полости крыс.

#### **Материалы и методы**

В опыт взяты 43 белых крыс линии Вистар стадного разведения обоего пола: 37 самок и 6 самцов, которые содержались на стандартном рационе вивария.

Для воспроизведения потомства в 3-х группах крыс-самок (1 особей) было подсажено по 2 самца (6 особей). Затем у этих самок предположительно с 10 по 19 дни беременности воспроизводили 3 вида гипоксии:

1) тканевую гистотоксическую 5-ти кратным введением нитропруссиды натрия внутрибрюшинно в дозе 1,0 мл через 24 часа в течение 5 дней (6 крыс) [4].

2) интервальную (гипоксическая гипоксия с гиперкапнией в результате которой образуется избыток и отравление углекислым газом, в условиях отсутствия кислорода). Для этого в эксикатор среднего размера высаживали беременную крысу, герметично закрывали крышкой до появления признаков терминальной стадии гипоксии. Воспроизведение интервальной гипоксии проводили 5 дней подряд через 24 часа [4];

3) гипоксия разобщения процессов окисления и фосфорилирования – введение внутрибрюшинно

во время беременности варфарина в дозе 1,5 мг/кг массы тела крыс [4].

Интактным беременным крысам, как и родившемуся от них потомству, не производили никаких экспериментальных воздействий. Они содержались на стандартном рационе вивария. После рождения крысят в 1-мес возрасте сажали на кариесогенный рацион (КГР) по Стефану [7]. Интактную группу составили 6 крыс. Длительность проведения экспериментов составила 30 дней.

Животных выводили из опыта путем тотального кровопускания из сердца, проводимого под наркозом (тиопентал натрия 40 мг/кг). Предварительно отделив слизистую оболочку полости рта, вычленили челюсти.

Объектами биохимических исследований служили печень, надосадочная жидкость гомогенатов слизистой оболочки полости рта (25 мг/мл), кости альвеолярного отростка (50 мг/мл) и пульпы резцов крыс. Надосадочную жидкость получали путем центрифугирования в центрифуге РС-6 в течении 15 минут при 3000 об/мин при температуре +4°C.

Состояние межклеточного матрикса (МКМ) соединительной ткани (СТ) оценивали по состоянию коллагена (содержание связанного, свободного и общего оксипролина [8]) и гликозаминогликанов (ГАГ) в тканях пародонта [9]. Уровень продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали по содержанию в тканях малонового диальдегида (МДА) тиобарбитуровым методом [10]. Состояние физиологической антиоксидантной системы (ФАС) оценивали по активности глутатион-пероксидазы (ГПО) [11] и каталазы [12].

Для оценки состояния тканей крыс определяли биохимические показатели унифицированными методами, используя коммерческие наборы реактивов: активность щелочной фосфатазы (ЩФ), кислотной фосфатазы (КФ), кальция, фосфора, лактатдегидрогеназы (ЛДГ), содержание пирувата.

Результаты биохимических исследований обрабатывали общепринятыми методами с определением критериев достоверности различий по Стьюденту.

#### **Результаты и обсуждения**

Были изучены 3 вида внутриутробной гипоксии: гистотоксическая, интервальная и гипоксия разобщения процессов окисления и фосфорилирования. При гистотоксической гипоксии из 6 животных 1 крыса погибла, при интервальной – 2 крысы. При гипоксии разобщения все животные выжили.

Исследования показали, что число кариозных поражений во всех трех группах с воспроизведением гипоксии достоверно увеличивалось по сравнению с интактной группой (табл. 1). При этом глубина поражений зубов кариесом (в баллах) также достоверно возрастала: при гипоксии разобщения – в 1,8 раза; гистотоксической – в 2 раза; интервальной – в 2,1 раза (табл. 1).

**Влияние разных видов внутриутробной гипоксии на количество и глубину поражений зубов крыс кариезом ( $M \pm m, p$ )**

Группы животных	Количество кариозных поражений на 1 крысу	Глубина поражений зубов кариезом (в баллах)
Интактная	1,9±0,4	1,9±0,4
Гистотоксическая гипоксия	3,3±0,2 p=0,011	3,8±0,2 p=0,002
Интервальная гипоксия	3,4±0,3 p=0,013	4,0±0,4 p=0,002
Гипоксия разобщения	3,4±0,3 p=0,03	3,5±0,2 p=0,016

Примечание. В табл. 1-7 – показатель достоверности p рассчитан по сравнению с интактной группой

Внутриутробные интервальная и гистотоксическая гипоксии вызывали в пульпе зубов крыс достоверное увеличение активности КФ и в то же время снижение активности ЩФ, что свидетельствовало об активации одонтокластов и снижении метаболизма одонтобластов в данном объекте ис-

следования. В условиях воспроизведения внутриутробной гипоксии разобщения активность КФ в пульпе зубов увеличивалась в 1,7 раза (p=0,03). При этом виде гипоксии изменение активности щелочной фосфатазы носило недостоверный характер. При других видах гипоксии активность ЩФ снижалась достоверно (табл. 2).

Таблица 2

**Активность фосфатаз в пульпе зубов крыс ( $M \pm m, p$ )**

Группы животных	Активность	
	КФ (нкат/л)	ЩФ (мккат/л)
Интактная	31,0±5,61	1,98±0,16
Гистотоксическая гипоксия	62,0±9,00 p=0,03	1,28±0,19 p=0,03
Интервальная гипоксия	46,5±0,00 p=0,04	1,26±0,16 p=0,03
Гипоксия разобщения	51,7±5,00 p=0,03	1,32±0,39

Под влиянием разных видов внутриутробной гипоксии в костной ткани пародонта значительно изменялся минеральный обмен (табл. 3).

Важнейшим показателем минерального обмена является щелочная фосфатаза – фермент, локализованный в костной ткани на внешней поверхности мембран остеобластов. Содержание ее в костной ткани зависит от интенсивности функционирования остеобластов. В наших исследованиях при воспроизведении гипоксии наибольшее снижение активности ЩФ наблюдалось в костной ткани

пародонта при гипоксии разобщения и гистотоксической гипоксии (в 2,6 раза; p<0,001; табл. 3).

В этих условиях выявлено значительное, достоверное снижение содержания кальция (в 2,7 и в 2,2 раза, соответственно). Аналогично при тех же воздействиях (гипоксии разобщения и гистотоксической) снижались уровни фосфора в 1,9 раза по сравнению с данными интактных групп. При интервальной гипоксии также были выявлены существенные нарушения минерального обмена (табл. 3).

Таблица 3

**Состояние минерального обмена в кости альвеолярного отростка крыс ( $M \pm m, p$ )**

Группы животных	Активность ЩФ (нмоль/с×г)	Содержание	
		кальций (ммоль/г)	фосфор (ммоль/г)
Интактная	193±2,20	7,30±0,12	8,07±0,25
Гистотоксическая гипоксия	74,1±0,67 p<0,001	3,33±0,090 p<0,001	4,29±0,14 p<0,001
Интервальная гипоксия	83,2±1,60 p<0,001	3,58±0,090 p<0,001	4,40±0,10 p<0,001
Гипоксия разобщения	73,5±1,030 p<0,001	2,68±0,090 p<0,001	4,18±0,080 p<0,001

Усиление активности кислой фосфатазы, которая в костной ткани пародонта говорит об активации остеокластов, увеличивалась в большей степени при гипоксии разобщения: 155±0,025 нкат/г против 61,8±2,00 нкат/г, т.е. в 2,5 раза (p<0,001;

табл. 4). Активность кислой фосфатазы в кости альвеолярного отростка достоверно усиливалась также при гистотоксической и при интервальной гипоксии: в 2 раза (p<0,001) и в 2,2 раза (p<0,001), соответственно.

В слизистой оболочке полости рта увеличение активности КФ говорит об усилении воспалительных явлений. Так, увеличение активности данного

фермента было выявлено при всех изученных видах гипоксии по сравнению с данными интактных групп (табл. 4).

Таблица 4

**Активность кислой фосфатазы в тканях пародонта крыс (M±m, p)**

Группы животных	Активность КФ (нкат/г)	
	слизистая оболочка полости рта	кость альвеолярного отростка
Интактная	89,8±5,10	61,8±2,00
Гистотоксическая гипоксия	268±11,9 p<0,001	122±7,96 p<0,001
Интервальная гипоксия	277±9,80 p<0,001	136±4,70 p<0,001
Гипоксия разобщения	265±10,6 p<0,001	155±0,025 p<0,001

Косвенно об усилении воспалительных явлений свидетельствовало усиление процессов ПОЛ. Увеличение содержания МДА под влиянием всех

видов гипоксии наблюдалось в печени на уровне организма крыс и локально, в мягких и твердых тканях пародонта (табл. 5).

Таблица 5

**Содержание МДА и активность антиоксидантных ферментов в тканях пародонта крыс (M±m, p)**

Группы животных	Содержание МДА (нмоль/г)	Активность	
		каталазы (мкат/г)	ГПО (мкмоль/с·г)
Печень			
Интактная	7,33±0,53	80,2±0,54	69,7±4,63
Гистотоксическая гипоксия	21,2±4,27 p=0,015	73,6±3,47	55,9±6,10
Интервальная гипоксия	15,6±0,63 p<0,001	70,5±2,19 p=0,002	65,4±4,85
Гипоксия разобщения	14,3±1,76 p=0,007	71,5±6,20	41,5±2,58 p=0,002
слизистая оболочка полости рта			
Интактная	62,9±4,62	66,0±1,31	119±0,29
Гистотоксическая гипоксия	111±35,3	20,6±4,21 p<0,001	102±7,84 p=0,07
Интервальная гипоксия	147±34,7 p=0,05	18,9±0,35 p<0,001	103±6,30 p=0,05
Гипоксия разобщения	85,3±9,32 p=0,05	32,0±5,52 p=0,002	93,2±5,6 p=0,002
кость альвеолярного отростка			
Интактная	3,41±0,10	21,6±2,80	61,5±4,27
Гистотоксическая гипоксия	4,09±0,16 p=0,009	14,1±1,66 p=0,06	46,7±9,71
Интервальная гипоксия	4,68±0,39 p=0,015	14,3±2,63 p=0,09	51,2±1,60 p=0,06
Гипоксия разобщения	4,93±0,21 p<0,001	11,3±3,03 p=0,05	45,6±0,23 p=0,008

Наибольшее увеличение содержания продуктов ПОЛ выявлено в печени при внутриутробной гистотоксической гипоксии (в 2,9 раза; p=0,015); в слизистой оболочке полости рта – при интервальной гипоксии (в 2,3 раза; p=0,05); в кости альвеолярного отростка – при гипоксии разобщения (на 45 %; p<0,001; табл. 5).

В изученных тканях были выявлены изменения активности антиоксидантных ферментов. Так, в слизистой оболочке полости рта активность каталазы достоверно снижалась в условиях воспроизведения всех изученных видов гипоксии; в кости альвеолярного отростка максимальное снижение активности данного фермента выявлено при гипоксии

разобщения. Активность фермента обмена глутатиона – глутатион-пероксидазы снижалась в изученных тканях при разных видах гипоксии (табл. 5). В печени достоверное снижение активности ГПО выявлено только при гипоксии разобщения: на 60 %; p=0,002 (табл.5). В тканях пародонта крыс при разных видах гипоксии наблюдалось недостаточное функционирование фермента ГПО. В слизистой оболочке полости рта и кости альвеолярного отростка активность ГПО была наиболее сниженной по сравнению с данными интактных групп при гипоксии разобщения (на 22 % и на 26 %, соответственно; табл. 5).

Показатели состояния межклеточного матрикса (МКМ) пародонта крыс под влиянием разных

видов внутриутробной гипоксии представлены в табл. 6. Так, содержание ГАГ, представляющего собой основу МКМ, достоверно снижалось в слизистой оболочке полости рта при всех видах гипоксии, в большей степени под действием гипоксии

разобшения – на 55 % ( $p=0,001$ ; табл. 6). В костной ткани пародонта внутриутробная гипоксия разобшения вызывала снижение уровня ГАГ в 8,4 раза ( $p<0,001$ ) по сравнению с интактной группой (табл. 6).

Таблица 6

**Показатели состояния межклеточного матрикса пародонта крыс (M±m, p)**

Группы животных	Содержание оксипролина (мкмоль/г)			ГАГ (мг/г)
	общий	связанный	свободный	
	слизистая оболочка полости рта			
Интактная	486±22,4	255±38,6	232±28,7	0,20±0,015
Гистотоксическая гипоксия	335±18,3 $p=0,002$	95,8±4,87 $p=0,007$	239±18,3	0,16±0,011 $p=0,08$
Интервальная гипоксия	369±19,0 $p=0,007$	124±11,4 $p=0,016$	245±25,7	0,16±0,0090 $p=0,05$
Гипоксия разобшения	398±12,5 $p=0,011$	113±8,98 $p=0,009$	284±9,15	0,11±0,010 $p=0,001$
кость альвеолярного отростка				
Интактная	585±19,1	140±0,68	444±18,8	0,59±0,026
Гистотоксическая гипоксия	399±34,5 $p=0,002$	203±25,0 $p=0,04$	196±13,4 $p<0,001$	0,11±0,011 $p<0,001$
Интервальная гипоксия	307±8,80 $p<0,001$	110±20,0	196±20,7 $p<0,001$	0,14±0,0072 $p<0,001$
Гипоксия разобшения	246±32,6 $p<0,001$	114±16,0	133±17,0 $p<0,001$	0,070±0,0036 $p<0,001$

Состояние коллагена, регистрируемое по содержанию оксипролина, изменялось при всех видах гипоксии (табл. 6). Уровни свободного оксипролина в слизистой оболочке полости рта достоверно не изменялись. Существенно снижались уровни общего и связанного оксипролина в слизистой оболочке полости рта. Наибольшее снижение общего и связанного оксипролина вызывала гистотоксическая гипоксия (нитропруссид натрия) – в 1,5 раза ( $p=0,002$ ) и в 2,7 раза ( $p=0,007$ ), соответственно. Гипоксия разобшения в слизистой оболочке полости рта вызывала снижение содержания общего оксипролина на 18 % ( $p=0,011$ ); связанного – на 44 % ( $p=0,009$ ). В кости альвеолярного отростка под действием разных видов гипоксии значительно снижа-

лось содержание общего оксипролина. Более значительное снижение уровня общего оксипролина вызывала гипоксия разобшения: в 2,4 раза ( $p<0,001$ ). Свободный оксипролин МКМ костной ткани пародонта снижался во всех изучаемых группах и в большей степени (в 3,3 раза;  $p<0,001$ ) под влиянием гипоксии разобшения (табл. 6). Связанный оксипролин МКМ кости альвеолярного отростка крыс при данном виде гипоксии существенно не изменялся (табл. 6).

Разные виды внутриутробной гипоксии вызывали однонаправленные изменения уровней метаболических маркеров: в печени крыс увеличивалось содержание пирувата и активность ЛДГ по сравнению с данными интактных групп (табл. 7).

Таблица 7

**Содержание пирувата и активность ЛДГ в тканях пародонта крыс (M±m, p)**

Группы животных	Содержание пирувата (ммоль/г)	Активность ЛДГ (мккат/г)
	Печень	
Интактная	0,89±0,030	14,1±0,63
Гистотоксическая гипоксия	2,65±0,16 $p<0,001$	23,6±1,50 $p<0,001$
Интервальная гипоксия	2,88±0,10 $p<0,001$	23,7±0,62 $p<0,001$
Гипоксия разобшения	2,88±0,17 $p<0,001$	26,4±0,90 $p<0,001$
слизистая оболочка полости рта		
Интактная	0,69±0,026	2,17±0,19
Гистотоксическая гипоксия	0,82±0,016 $p=0,006$	1,73±0,13 $p=0,10$
Интервальная гипоксия	0,70±0,024	1,53±0,090 $p=0,03$

Продолжение таблицы 1

Гипоксия разобщения	0,95±0,051 p<0,001	0,94±0,070 p<0,001
	кость альвеолярного отростка	
Интактная	3,27±0,096	0,23±0,023
Гистотоксическая гипоксия	1,63±0,065 p<0,001	0,065±0,011 p<0,001
Интервальная гипоксия	2,08±0,090 p<0,001	0,11±0,0054 p=0,002
Гипоксия разобщения	1,08±0,090 p<0,001	0,065±0,011 p<0,001

В слизистой оболочке полости рта при гипоксии разобщения увеличение содержания пирувата составило 38 % (p<0,001), что может свидетельствовать о метаболическом сдвиге и снижении активности пируватдегидрогеназного комплекса при окислительном декарбонировании пирувата. Активность ЛДГ снижалась, что говорит об увеличении уровней лактата при гипоксических состояниях. Наибольшее снижение активности ЛДГ было выявлено при воспроизведении гипоксии разобщения (в 2,3 раза; p<0,001; табл.7). В кости альвеолярного отростка при данном виде гипоксии в большей степени снижался уровень пирувата (в 3 раза; p<0,001). Снижение активности ЛДГ говорит об увеличении содержания лактата в данном объекте исследования (в 3,5 раза; p<0,001). В свою очередь, увеличение содержания лактата свидетельствует о том, что уровень поступления лактата превышает уровень его утилизации.

#### Заключение

В ходе проведенных исследований установлено, что из 3-х видов экспериментальных моделей внутриутробной гипоксии в сочетании с кариесогенным рационом у потомства крыс наиболее патогенное воздействие на стоматологический статус и состояние тканей ротовой полости оказала внутриутробная гипоксия разобщения процессов окисления и фосфорилирования.

В условиях воспроизведения данной модели и кариесогенного рациона увеличивалось число кариозных поражений и их глубина; в пульпе зубов и в костной ткани пародонта наблюдалась активация остеокластов и нарушения минерального обмена. Гипоксия разобщения процессов окисления и фосфорилирования вызывала частичную деградацию коллагена и ГАГ межклеточного матрикса соединительной ткани пародонта. В тканях пародонта под влиянием данной модели активировались процессы ПОЛ, наблюдались изменения уровней метаболических маркеров, связанные с недостатком кислорода и нарушениями энергетического обмена.

#### Список литературы

1. Чеснокова Н.П. Типовые патологические процессы / Н.П. Чеснокова // Издательство Саратовского медицинского университета. 2004. - 400 с.
2. Клаучек, С.В. Физиология дыхания: Методическое пособие / С.В. Клаучек, Е.В. Лифанова – Волгоград: Изд-во Волгоградского медицинского университета, 2010. – 88 с.
3. Ван Лир Э., Стикней К. Гипоксия / Пер. с англ. М.: Медицина. – 1967. – 368 с.
4. Лукьянова Л.Д. Молекулярные механизмы тканевой гипоксии и адаптация организма / Л.Д. Лукьянова // Физиологический журнал. 2003. – Т.49. - №3. – С. 17-35.
5. Czyzyk-Krzeska M.F. Molecular aspects of oxygen sensing in physiological adaptation to hypoxia. / M.F. Czyzyk-Krzeska // Respir-Physiol. – 1997. – № 2-3. – P. 99-111.
6. Silverman H.S., Wei S, Haigney M.C. et al. Myocyte adaptation to chronic hypoxia and development of tolerance to subsequent acute severe hypoxia / H.S. Silverman, S. Wei, M.C. Haigney et al // Circ. Res. – 1997. – №5. – P. 699-707.
7. Stephan R.N., Harris N.R. Advances in experimental caries research / R.N. Stephan, N.R. Harris // Washington. – 1955. – P. 47-48.
8. Шараев П. Н. Метод определения свободного и связанного оксипролина в сыворотке крови. / П. Шараев. // Лаб. дело. – 1981. – № 5. – С. 283-285.
9. Метод определения гликазаминогликанов в биологических жидкостях. / [П. Шараев, В. Пешков, Н. Соловьева, Т. Широкова, Н. Зворыгина, А. Солопаев, Н. Алексеева] // Лаб. дело. – 1987. – 5. – С. 330-332.
10. Стальная И. Д. Метод определения диеновых конъюгаций ненасыщенных высших жирных кислот / И. Стальная, Т. Гаришвили // Современные методы биохимии / Под ред. В.Н. Ореховича. – М. – 1977. – С.63-64.
11. А.С.922637 СССР. МКИ 01 33/48. Способ определения активности глутатион-пероксидазы в биологических тканях / В. Пахомова, Н. Козлянина, Г. Крюкова. – Оpubл. 25.04.82, Бюл. №15. – 2 с.
12. Королук М. А. Метод определения активности каталазы / М. Королук., Д. Иванова, И. Майорова // Лабораторное дело. – 1988. – №1. – С. 16-18.

## MEDICAL SCIENCES

УДК 618.14-006.6

*Abramova Julia Vladimirovna,  
Kiseleva Maria Aleksandrovna  
Tyumen State Medical University*

### ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF CLINICAL AND ANAMNESTIC CHARACTERISTICS IN PATIENTS WITH THE CANCER OF THE BODY OF THE UTERUS

#### **Abstract.**

**The purpose of the study.** To analyze the clinical and anamnestic characteristics of patients suffering from cancer of the uterine body.

**The relevance of research.** Cancer of the body of the uterus (CBU) is the most common malignant neoplasm of the female genital organs, and ranks second in the frequency of cancer of the reproductive system in women after cervical cancer in the world.

**Materials and methods.** The study included 63 women, aged from 37 to 74.

**Results and conclusions.** So, the patients suffering from uterine cancer are most often women in menopause (mean age  $57 \pm 8.1$  years), working or retired people with an obstetric history of pregnancy and childbirth.

**Research perspectives.** Cancer of the body of the uterus is quite an urgent problem nowadays, because women in middle age suffer from this pathology ( $57 \pm 8.1$  years), is necessary to study their comorbid background in future. The risk of developing this cancer is also high at women with extragenital diseases (metabolic syndrome, diabetes, obesity, etc.).

**Keywords:** cancer of the uterine body, CBU, malignant neoplasm of the female genital organs.

**Introduction.** Cancer of the body of the uterus (CBU) is the most common malignant neoplasm of the female genital organs, and ranks second in the frequency of cancer of the reproductive system in women after cervical cancer in the world. The increase in the incidence of endometrial cancer and the tendency towards "rejuvenation" of age in patients with CBU is associated with an increase in average life expectancy and an increase in the number of "diseases of civilization" (infertility, endometriosis, uterine fibroids) [1,2]. Risk factors for the development of CBU are metabolic disorders (obesity, diabetes mellitus, hypertension), dysfunctions of the female genital organs (anovulation, hyperestrogenism, infertility), ovarian tumors, lack of sexual activity, pregnancy, childbirth. The disease is very often asymptomatic [3,4].

**The purpose of the study.** To analyze the clinical and anamnestic characteristics of patients suffering from cancer of the uterine body.

**Materials and methods.** The study included 63 women, aged from 37 to 74, suffering from malignant neoplasms of the uterine body, who underwent a clinical examination, which included the study of complaints, anamnesis of the disease, anamnesis of life, gynecological and obstetric anamnesis; general examination and special gynecological and obstetric examination, ultrasound examination of the pelvic organs on the basis of the obstetric and gynecological department of the university multidisciplinary clinic of TSMU. Processing of the research results and statistical processing of the material was performed using the Excel Microsoft Office 2007 software package.

**Results and Discussions.** The age of women ranged from 37 to 74 years, the average age of women

was  $57 \pm 8.1$  years. Most of the patients were residents of the city (74.6%). By social status: 41.3% - pensioners, 42.9% - workers, 9.5% - housewives, 6.3% - have a disability. 63.5% of women are in menopause. Most of the patients had a pregnancy history in obstetric history (84.1%). Obstetric history in 1/2 women is burdened by medical abortion (55.6%), spontaneous miscarriage (3.2%), primary infertility (1.6%). The duration of the main disease was  $6.3 \pm 4.8$  years.

**Conclusions.** So, the patients suffering from uterine cancer are most often women in menopause (mean age  $57 \pm 8.1$  years), working or retired people with an obstetric history of pregnancy and childbirth.

#### **References:**

1. Denisova, T.G. Rak tela matki / T.G. Denisova, D.S. Gljakin, E.A. Denisova i dr // Zdravoochranenie Chuvashii. – 2020. – №3. – S. 27-31.
2. Matejkovich, E.A. Srovnitel'nyj analiz struktury somaticheskoy patologii u bol'nyh miomoy i rakom tela matki/ E.A. Matejkovich, E.A. Soldatova, V.P. Belov i dr.// Medicinskaja nauka i obrazovanie Urala. – 2020. – №4. – S. 11-15.
3. Markin I.A., Vinokurova E.A. Analiz ishodov lechenija raka shejki matki v sochetanii s beremennost'ju // V sbornike: Voprosy nauki i praktiki - 2018: 1 sessija. sbornik statej III Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Pod redakciej N.I. Stojanova. 2018. S. 242-245.
4. Hamitova Z.F., Karymova R.R., Vinokurova E.A. blizhajshie i otdalennye ishody operativnogo lechenija raka shejki matki // v sbornike: globalizacija nauki: problemy i perspektivy. Sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. v 2-h chastjah. 2017. s. 22-26.

*Аскарьянц Вера Петровна*

*доцент*

*кафедры фармакологии, физиологии.*

*Ташкентский Педиатрический Медицинский Институт. г. Ташкент*

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСНОВАХ НЕРВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

*Askaryants Vera Petrovna*

*assistant professor*

*Department of Pharmacology, Physiology.*

*Tashkent Pediatric Medical Institute. Tashkent city*

## MODERN CONCEPTS OF THE FUNCTIONAL BASIS OF NERVOUS REGULATION OF THE ACTIVITIES OF THE DIGESTIVE ORGANS

### **Аннотация.**

*В статье отмечены современные физиологические представления о том что все органы и системы организма находятся в тесном функциональном взаимодействии, осуществляемом нейро- гуморальными путями, при включении гормонального звена регуляции, под постоянным корригирующим влиянием высших отделов нервной системы – коры головного мозга и подкорковых вегетативных центров, главным образом, гипоталамической области опираясь на литературные данные .*

### **Abstract.**

*The article notes modern physiological ideas that all organs and systems of the body are in close functional interaction, carried out by neurohumoral pathways, with the inclusion of the hormonal link of regulation, under the constant corrective influence of the higher parts of the nervous system - the cerebral cortex and subcortical vegetative centers, the main way, the hypothalamic region based on literature data.*

**Ключевые слова:** *желудок, тонкий кишечник, толстый кишечник, секреторная, моторная функция, функции.*

**Keywords:** *stomach, small intestine, large intestine, secretory, motor function, functions.*

Возрастная гастроэнтерология периода восходящего онтогенеза получила развитие в следующих четырех направлениях: первое - экспериментальная гастроэнтерология, включающая изучение механизмов становления пищеварения в эксперименте на детенышах млекопитающих животных; второе - возрастная детская гастроэнтерология, изучающая становление пищеварения у здоровых детей и подростков; третье - возрастная спортивная гастроэнтерология, изучающая влияние различных видов спорта на пищеварение у юных спортсменов и четвертое - патология желудочно-кишечного тракта у детей и подростков. Из всех этих направлений наименее изученным оказалось второе - возрастная детская гастроэнтерология, недостаточность знаний в области которой следует отнести к числу основных факторов, лимитирующих эффективность профилактики и терапии желудочно-кишечных заболеваний у детей и подростков.

Авторами отмечено, что пищеварительная система у новорожденного хорошо сформирована и практически подготовлена к вне утробному существованию. Однако желудочно-кишечный тракт новорожденного приспособлен для восприятия только материнского молока. Он характеризуется относительной функциональной незрелостью вследствие таких особенностей, как малая емкость ротовой полости и желудка, незначительное содержание в слюне специфических ферментов (муцин, амилаза, мальтоза), слабая переваривающая способность желудка.

Как показывают специалисты этой области, что морфологические особенности: незавершенность структуры и функции пищеварительных желез, ограниченная саливация, слабое развитие полости пищеварения при нормальном состоянии пристеночного. Процесс пищеварения начинается в ротовой полости. Полость рта приспособлена к сосанию. Слизистая оболочка хорошо васкуляризована, но несколько суховата из-за незначительного количества слюны. Слюнные железы к моменту рождения недостаточно развиты и функционируют слабо; секреция слюны мала – при сосании около 0.4 мл в минуту, вне сосания – 0.01-0.1 мл/мин. Активность амилазы низкая (1/3 уровня взрослого), поэтому слюна не играет существенной роли в пищеварении, но уменьшает поверхностное натяжение молока. Наиболее богата ферментами слюна околоушных желез, в меньшей степени – подчелюстной и подъязычной желез. Кроме того, действие слюны на молоко способствует его створаживанию в желудке. Моторика желудка у новорожденных замедлена, перистальтика вялая. Сроки эвакуации пищи из желудка зависят от вида энтерального питания. Так, женское молоко задерживается в желудке младенца на меньший срок (2-3 часа), чем адаптированные смеси (3-4 ч). У 11 новорожденных отмечается некоторое снижение тонуса нижних отделов пищевода и преобладание тонуса сфинктера пилорического отдела желудка над кардиальным, что способствует регургитации со-

держимого желудка в пищевод и появлению эпизодов срыгивания и рвоты. Формирование и функциональное созревание различных отделов кишечника происходит неравномерно. Большая длина кишечника, особенности строения и функциональной активности слизистых оболочек различных отделов кишечника объясняются механизмами адаптации новорожденного преимущественно к пристеночному лактотрофному типу питания. Тонкая кишка – первый и основной орган, принимающий участие в переваривании и всасывании пищи. Ферментные структуры тонкой кишки дифференцируются в краниокаудальном направлении. Уже к 22 неделе гестации проксимальный отдел тонкой кишки относительно зрелый, в дистальной части энтероциты слизистой оболочки остаются незрелыми до рождения ребенка. Кишечные ферменты синтезируются в эпителиальных клетках слизистой оболочки тонкой кишки и перемещаются на поверхность щеточной каймы энтероцитов, обращенной в полость кишечника. Структурно они связаны с клеточной мембраной энтероцитов тонкой кишки, где принимают участие в расщеплении димеров (сахаридов, дипептидов) в мономеры (глюкозу, галактозу, фруктозу, аминокислоты) с последующим их всасыванием. Максимальная активность дисахаридаз – мальтазы, сахаразы и изомальтазы щеточной каймы наблюдается в проксимальной части тонкой кишки, к возрасту 32 недель гестации их активность достигает 70% таковой доношенных детей. Основным фермент лактаза образуется медленнее и к 30-34 неделе гестации определяется в виде следов. Активность её повышается к концу нормального гестационного периода и увеличивается после рождения. Локализация лактазы в дистальной части ворсин приводит к лабильности ее уровня из-за любого повреждающего действия на слизистую оболочку кишечника и коррелирует со степенью поражения ворсинок кишечного эпителия. Для новорожденных детей и детей грудного возраста большое значение имеет аутолитический компонент материнского молока, ферменты которого частично осуществляют гидролиз полисахаридов. Моносахариды абсорбируются преимущественно в проксимальном отделе тонкой кишки.

Экспериментальные данные, подробно и убедительно представленные в трудах физиологов, с большой очевидностью свидетельствуют о сложных функциональных взаимосвязях всех звеньев аппарата пищеварения.

Многочисленными экспериментами доказано, что секреторная и двигательная функция желудка, моторная функция тонкого и толстого кишечника и желчевыводящей системы печени тесно связаны, и в физиологических условиях строго координированы.

Дальнейший анализ литературных источников показал, что роль раздражения нервно-рецепторного аппарата желудка в деятельности других отделов пищеварительной системы получила широкое освещение в свете учения об интерорецепции внутренних органов. Доказано, что раздражение механо- и хеморецепторов желудка при заполнении

его пищей сопровождается рефлекторными сокращениями как тонкого, так и толстого кишечника. Движения тонкой кишки, незначительные и поверхностные при пустом желудке, через 10-15 мин после приема пищи достигают максимума интенсивности и держатся на таком уровне в течение всего периода пищеварения. Одновременно появляется усиление двигательной активности толстой кишки – желудочно - кишечный рефлекс, описанный К.М.Быковым и Г.М.Давыдовым.

Доказано исследователями, что раздражение интерорецепторов желудка стимулирует секрецию поджелудочной железы и желчно-секреторную функцию печени, ведет к усилению сокращений желчного пузыря с эвакуацией желчи в 12-ти перстную кишку. При термических, химических раздражениях, перерастяжении стенок желудка и при некоторых патологических состояниях, наоборот, наблюдается рефлекторное угнетение желчеотделения и панкреатической секреции.

Таким образом, импульсы с механо-, хемо- и барорецепторов желудка оказывают постоянное воздействие на функциональное состояние всех отделов пищеварительной системы. В свою очередь, и желудок находится под воздействием афферентной импульсации со стороны других отделов пищеварительного тракта и желчевыводящей системы печени. Доказано, что раздражение механо- и хеморецепторов различных отделов кишечника, особенно наиболее богато иннервированных слепой и прямой кишки, сопровождается изменениями секреции, тонуса и двигательной деятельности желудка.

Авторами установлено, что в сложной патологии пищеварительной системы большое место занимает илеоцекальная область, обладающая высокой физиологической активностью и определяемая наряду с пилорической частью желудка и прямой кишки как один из «узловых пунктов брюшной полости».

Доказано путем сравнения характера и интенсивности ответных реакций желудка на раздражения, идущие с илео-цекальной области до и после перерезки основных нервных стволов, что главным передатчиком рефлекторных импульсов является симпатическая система, а главной станцией на пути этих импульсов – солнечное сплетение.

Согласно экспериментальным данным, рефлекторные влияния при механическом, химическом или термическом раздражении нервных рецепторов желудка могут выражаться не только в усилении, но и в торможении двигательной активности кишечника. Характер рефлекторного ответа зависит от интенсивности раздражения, а также и от исходного состояния мускулатуры и нервно-рецепторного аппарата кишечника.

В физиологических условиях заполнение желудка сопровождается сокращением терминального отрезка подвздошной кишки с открытием илео-цекального сфинктера и переходом содержимого в слепую кишку – гастро-илеальный рефлекс. Напротив, переполнение дистальной петли под-

вздошной кишки ведет к рефлекторному сокращению привратника с торможением опорожнения желудка.

Очевидно, что в патологических условиях функциональные взаимосвязи желудка и илео-цекального отдела кишечника имеют особенно большое значение. Заболевания илео-цекальной области, в частности, червеобразного отростка, должны неизбежно отражаться на состоянии секреции и двигательной-эвакуаторной функции желудка; с другой стороны, патологические изменения желудка, особенно его пилорического отдела, а также 12-ти перстной кишки могут вести к спастическим реакциям со стороны илео-цекального сфинктера, а также сфинктеров проксимальных отделов толстого кишечника.

Взаимосвязь деятельности различных отделов кишечника и желчевыводящей системы печени доказана на богатом экспериментальном материале. Интерорецептивная сигнализация с различных сегментов тонкой и толстой кишки оказывает закономерное влияние на желчевыделительную функцию печени. Так, раздражение механо- и хеморецепторов тонкой кишки сопровождается торможением желчевыделения в рефлекторной фазе с последующей стимуляцией в нейро-гуморальной фазе. При экспериментальном воспалении изолированной петли тощей кишки наблюдаются выраженные дискинетические расстройства желчевыводящих путей по тормозному типу. Раздражение нервных рецепторов проксимального и дистального участков тонкой кишки, слепой и прямой кишки ведет к рефлекторному торможению выхода желчи в 12-ти перстную кишку с удлинением латентного периода ответа на пищевые раздражители. Одновременно с рефлекторным двигательным ответом увеличивается количество и изменяется качественный состав отделяемой желчи. Торможение эвакуации желчи в 12-ти перстную кишку, несмотря на усиление желчеотделения, создает условия для застоя желчи в желчных путях. Интерорецептивная сигнализация при раздражении рецепторов илео-цекальной области ведет к особенно выраженным нарушениям функции желчеотделения, усилению моторики желчного пузыря и в то же время – торможению эвакуации желчи в 12-ти перстную кишку в результате повышения тонуса и спазма концевого отдела общего желчного протока. Эти данные свидетельствуют о том, что рефлекторные влияния с илео-цекальной области могут быть причиной возникновения дискинезий желчевыводящих путей.

В свете экспериментальных данных роль экстеро- и интерорецептивных влияний в функциональном состоянии и сложном многообразном взаимодействии органов пищеварения совершенно очевидна. Понятно, что любой патологический процесс в брюшной полости неизбежно становится зоной патологической афферентной импульсации, следствием чего является возникновение разнообразных сопряженных функциональных расстройств различных звеньев аппарата пищеварения.

Нет необходимости подчеркивать значение понимания закономерностей развития и характера

клинических проявлений функциональных расстройств различных звеньев пищеварительной системы, осложняющих тот или иной патологический процесс в брюшной полости.

Нами было проанализирована многочисленная литература и в которой мы наткнулись еще на один интересный факт, что проблема хронических заболеваний тонкой кишки, протекающих с синдромом мальабсорбции, широко обсуждается в педиатрической практике. Это обусловлено значительной распространенностью в детском возрасте, тяжестью течения, склонностью к хронизации процесса, с частыми обострениями вследствие недостаточной эффективности проводимых лечебных и реабилитационных мероприятий, и, в результате, возникновением серьезных осложнений и последствий, оказывающих влияние на рост и развитие ребенка.

Заболевания, протекающие с хронизацией, приводят к глубоким нарушениям обменных процессов, вызывая изменения со стороны не только пищеварительной, но и других систем.

Основной сложностью, стоящей на пути совершенствования диагностического процесса, являются трудности выявления сочетанной патологии органов пищеварительной и других органов, в частности мочевыделительной системы на стадии функциональных нарушений. Работ посвященных изучению патогенетической роли факторов, формирующих сочетанную патологию желудочно-кишечного тракта и почек, недостаточно. Решение этих вопросов позволило бы разработать методы ранней диагностики и обосновать подходы к профилактике развития сочетанной патологии органов пищеварения и мочевыделительной системы.

Таким образом подводя итоги литературного обзора можно сказать, что медико-социальное значение патологии желудочно-кишечного тракта определяется не только значительным распространением в наиболее ответственные периоды роста и развития ребенка, но и хроническим рецидивирующим течением, снижающим качество жизни, формированием осложненных форм заболеваний, в ряде случаев приводящих к инвалидизации.

#### Литература

1. Кельмансон И.А. Принципы доказательной педиатрии — СПб.: «Издательство Фолиант», 2004. — 240 с.
2. Козлова Х.Ю. Психосоматические особенности и качество жизни пациентов с рецидивирующей формой неспецифического язвенного колита при дифференцированной форме катертапии заболевания: Автореф. дис. канд. мед. наук. - СПб, 2003. — 28 с.
3. Комарова Е.В. Хронический запор у детей: медицинские и социальные аспекты : Автореф. дис. . докт. мед. наук / Е.В. Комарова. — Москва,
4. Белоусова Е.А., Златкина А.Р. Синдром диареи в практике гастроэнтеролога: патофизиология и дифференцированный подход к лечению // Фарматека. - 2003. - №10. — С. 65-71.
5. Бельмер С.В., Гасилина Т.В. Поражение органов пищеварения при целиакии. Материалы

научно-практической конференции «Врачи мира — пациентам». — Санкт-Петербург, 2003. — С. 27-28.

6. Котлярова М.С. Сочетанная патология почек и органов пищеварения немикробной этиологии у детей и факторы риска ее развития: Автореф. дис. . канд. мед. наук. — Оренбург, 2005.— 26 с.

7. Лазарева, Е.П. Разработка подходов к профилактике алиментарно-зависимых заболеваний у детей первого года жизни : автореф. дис. . канд. мед. наук / Е.П. Лазарева. — Н.Новгород, 2006. — 26 с.

8. Лукугпкина, Е.Ф. Диареи у детей. Клиника, диагностика, лечение. Методическое пособие / Е.Ф. Лукугпкина, Т.О. Лазарева. — Н.Новгород. : Изд-во НГМД, 2002. 52 с.

9. Лычев В.Г. Основы клинической гастроэнтерологии. М.: Мед. Книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2000. - 186 с.

10. Eiser C., Morse R. Can parent rate their child's health-related quality of life? Result of a systematic review // Quality life Research. 2001. - Vol. 10, №4. - P. 347-357.

11. Fadrowsky J., Cole SR, Hwang W et al. Changes in physical and psychological functioning among adolescents with chronic kidney disease // Pediatr. Nephrology. 2006. - Vol. 21, №3. - P. 394-399.

12. Fasano A. Clinical presentation of celiac disease in the pediatric population // Gastroenterology. 2005. - V. 128, №2. - P. 68-73

13. Fasth A., Nystrom J. Quality of life and Health-Care Resource Utilization Among children with primary immunodeficiency receiving home treatment with subcutaneous human immunoglobulin // J. Clin. Immunology. — 2008. -Vol.38, №5. -P.123-125.

**Белоус Д.А.,**

*студент*

*Медицинская академия им. С. И. Георгиевского*

**Джеппарова С.Р.,**

*студент*

*Медицинская академия им. С. И. Георгиевского*

**Ященко С.Г.**

*доцент кафедры гигиены общей с экологией*

*Медицинская академия им. С. И. Георгиевского*

[DOI: 10.24412/2520-6990-2021-13100-20-23](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2021-13100-20-23)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ Г. КЕРЧЬ И КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**Belous D.A.,**

*student*

*Medical Academy named after S. I. Georgievsky*

**Dzhepparova S.R.,**

*student*

*Medical Academy. S. I. Georgievsky*

**Yashchenko S.G.**

*Associate Professor of the Department of Hygiene in General with Ecology*

*Medical Academy. S. I. Georgievsky*

## RESEARCH OF ECOLOGICAL PROBLEMS OF KERCH AND THE KERCHEN PENINSULA

### **Аннотация.**

*Керченский полуостров богат своей историей, реликтовыми видами растений и животных. Однако существует ряд экологических проблем, способствующих загрязнению данной территории. В представленной работе проанализирована экологическая ситуация, сложившаяся на Керченском полуострове, приведены промышленные объекты, наносящие ущерб городу и отдельным районам. Цель статьи – отразить экологические проблемы, их масштаб в городе Керчь и на Керченском полуострове.*

### **Abstract.**

*The Kerch Peninsula is rich in its history, relict species of plants and animals. However, there are a number of environmental problems contributing to the pollution of this area. In the presented work, the ecological situation that has developed on the Kerch Peninsula is analyzed, industrial facilities that damage the city and individual regions are given. The purpose of the article is to reflect environmental problems, their scale in the city of Kerch and on the Kerch Peninsula.*

**Ключевые слова:** экология, экологические проблемы, Керчь, Керченский полуостров.

**Keywords:** ecology, environmental problems, Kerch, Kerch Peninsula.

Экологические проблемы – это изменение природной среды, ведущее к нарушению структуры и функционирования природы [11,1]. Керченский полуостров обладает огромным потенциалом, позволяющим ему оставаться прежним несмотря на то, что действуют антропогенные источники загрязнения, разрушающие биоценоз данного региона. Уничтожение реликтовых видов, непрекращающееся строительство дорог и домов, загрязнение береговой линии, строительство ТЭЦ, расширение промышленных предприятий – всё это не одно десятилетие ухудшает экологическую ситуацию полуострова. Именно по этой причине стоит задуматься о будущем этой территории, необходимо отразить экологические проблемы и изменить способы деятельности человека, направленные на загрязнение окружающей среды.

Статистические и научные данные показывают, что урон, причиняемый жителями, безответственность и безучастность региональных ответственных работников к вопросам экологии Керчи, губят не только город, но и полуостров в целом.

Из истории данного региона: во время Великой Отечественной войны, город – герой Керчь был практически полностью разрушен, уничтожены предприятия, значительно пострадала территория мыса Опук, где находились реликтовые виды животных и растений. На данный момент, часть уникальной территории является заповедной зоной, где деятельность человека находится под жёстким контролем. Со становлением СССР, в городе-герое Керчь восстанавливались заводы, фабрики. Они совершенствовались, достигая своего максимума. Однако, после распада страны, большинство заводов попросту обанкротились. Только половина предприятий смогли сохраниться и развиваться в дальнейшем. К сожалению, в трудное время, заводы были вынуждены продавать уникальное оборудование, которое обеспечивало рациональное производство, а также правильную и грамотную утилизацию отходов. Впоследствии, большинство предприятий вынуждены были переходить к использованию более дешёвых аналогов подобного оборудования, чтобы выпускать продукцию, необходимую для народного хозяйства. В результате в регионе сложилась не простая экологическая ситуация.

Следует упомянуть Керченский Металлургический завод имени Войкова, который находился в момент его постройки за городом, однако, в следствие разрастания территории города оказался в его черте. Изначально завод был необходим для переработки железной руды, добытой Камыш-Бурунским железорудным комбинатом. В настоящее время некогда единый промышленный гигант разделён на два предприятия – металлургический комплекс и стрелочный завод. Металлургический комплекс выпускает стальную эмалированную посуду, а стрелочный завод – железнодорожные стрелки и литёе — стальное и чугунное — например колёса для башенных кранов, канализационные люки и ливневые решётки [3,1; 3,2; 3,3]. Завод, в следствие

особенностей производства, выделяет ряд продуктов реакций в атмосферу, что загрязняет её, и прилегающие территории. На производстве установлены аппараты повторного заброса угарного газа и его сгорание. Также установлены улавливатели металлической пыли, однако этого недостаточно для поддержания экологического баланса.

О прилегающей акватории Чёрного и Азовского морей, в водах которой добываются промышленным способом хамса, бычок, тюлька, килька, ставрида. Среди многочисленных предприятий рыбоперерабатывающей отрасли выделяется Керченский Рыбоконсервный завод «Пролив». Рядом с ним на расстоянии 500 метров располагается жилой массив, школы. Следует учесть, что очистные сооружения завода функционируют недостаточно и газообразные продукты переработки попадают в атмосферу. Это сопровождается ужасным, удушающим запахом. Безусловно, в зоне завода расположены зеленые насаждения, однако их мало, и они не компенсируют урон окружающей среде. Согласно розе ветров, продукты распада распространяются по направлению: северо-восток, север, юг, это наиболее частые направления ветра в данном районе [7,1]. В этих же направлениях находится селитебная территория. На данный момент, предприятие старается снизить содержание вредных веществ, однако это удается с трудом. При введении технологических усовершенствований, завод «Пролив» будет способен преодолеть проблемы загрязнения окружающей среды и обеспечить комфортную городскую среду для жителей.

Обратим внимание на Керченский судоремонтный завод, который расположен в самом центре города и занимает большую территорию. Предприятие образовано в 1936 году и занималось ремонтом небольших судов. В годы Великой Отечественной Войны, завод получал заказы на изготовление корпусов авиабомб, минометов, ручных гранат, ремонтировал флот. Однако наступление немецкой армии, вынудило рабочих покинуть предприятие. В конечном счете, город освободили, но он был полностью разрушен, как и сам завод. Уже за несколько послевоенных лет, предприятие полностью возобновило свою работу, действует и поныне, с выделением промышленных отходов, которые попадают не только в воздушную и водную среды.

Основные объёмы отходов Керченского судоремонтного завода являются неорганическими. В частности к ним относятся большие объёмы металлургических отходов (загрязненная и незагрязненная стружка (8,4 т/год), отходы изделий с битумно-полимерной изоляцией (4,12 т/год), лом металлический (18,48 т/год), щетки металлические загрязненные и незагрязненные (0,96 т/год), отходы сварки (8,4 т/год), отходы разложения карбида (16,4 т/год), огарки электродов (1,8 т/год), отходы лакокрасочных работ (лом металлический загрязненный лакокрасочными материалами (2,3 т/год), баллоны аэрозольные (4,55 т/год), отходы растворителей (1,5 т/год), тара лакокрасочных материалов (15,15 т/год), отработанные пневмораспылители (1,2

т/год), отходы обслуживания техники (промасленная ветошь (3,4 т/год), отработанные фильтры и масла (2,6 т/год), изношенные резино-технические изделия) [8,1]. Таким образом, загрязняются близлежащие районы. Рядом с предприятием есть зеленые насаждения, но несколько лет назад, часть деревьев была выкорчевана и на данном участке, значительно не хватает естественных источников фильтрации воздуха. На данный момент, производство завода снижено, однако отходы продолжают попадать в окружающую среду, загрязняя ее.

Нельзя не сказать о Керченской ТЭЦ, которая работает в настоящее время и производит достаточное количество отходов. Дымовые газы, помимо неприятного запаха, оказывают и вредное воздействие на организм человека, флору и фауну. Газовое и тепловое загрязнение воздушного бассейна способствует образованию кислотных дождей, задымлению атмосферы, изменяет характер облачности, что приводит к усилению парникового эффекта. Таким образом можем сделать вывод о негативном влиянии ТЭЦ на окружающую среду. Рассмотрим положение ТЭЦ относительно розы ветров.

В данном регионе чаще всего дуют северо-восточные, северные ветра, таким образом, распространяясь на многоквартирные дома, которые расположены примерно в 2 км.

Дымовые газы загрязняют окружающую среду и пагубно влияют на состояние здоровья населения, несмотря на то что существует обширная зеленая зона. Такой защиты недостаточно, так как отходы неравномерно распространяются в воздухе и также разносятся по близлежащей территории.



Объект предназначен для захоронения токсичных отвальных отходов (хвостов), образовавшихся в процессе обогащения железной руды. Для ограждения хвостохранилища в советские времена создавалась дамба, которая предотвращала утечку ядовитых веществ, в частности – мышьяка, фосфора и хрома - в окружающую среду. Дамба граничит с водной акваторией Черного моря в районе Аршинцевской косы. На сегодняшний день в месте захоронения промышленных отходов ведется активная добыча песка, вывоз которого осуществляется каждый день. Грузовики раз за разом вывозят тонны ядовитого песка через весь город. Как считают

Сконцентрируем взгляд на строительстве федеральной трассы «Таврида». Дорога, построена на месте частного сектора, посреди двух жилых микрорайонов. Безусловно, автомагистраль ограждена шумозащитными экранами, однако необходимо учитывать, что потоки легковых и грузовых автомобилей не останавливается ни на минуту (днём - 1064 авт/час, ночью – 546 авт/час). Это значит, что с каждым днем происходит выброс продуктов сгорания автомобильного топлива. Жители микрорайонов жалуются на шум в разное время суток, особенно в тогда, когда меняется направление ветра. Так уровень шума составляет 63 дБА, что превышает норму на 18 единиц. Таким образом, строительство трассы «Таврида» выполнено с нарушениями, которые, к сожалению, устранить не представляется возможным на данное время.

Хочется добавить, что в Керчи продолжается добыча ядовитого песка из Нижне-Чурбашского хвостохранилища, куда сгружал отходы железорудный комбинат. Прокуратура и суд запретили добычу, так как мышьяк и фосфор могут попасть в Черное море. Но выемка токсичного грунта продолжается. Metallургическое предприятие ОАО «Камыш-Бурунский железорудный комбинат» (ЖРК), занимавшееся добычей, а также обогащением железной руды чрезмерно насыщенной фосфором, давно перестало функционировать, и разрушено почти до основания. Нижне-Чурбашское хвостохранилище — это гидротехническое сооружение, расположенное между судостроительным заводом «Залив» и поселком Героевское [9,1].

крымские экологи, разрушение дамбы может привести к масштабной экологической катастрофе, сравнимой по масштабам с аварией на Чернобыльской атомной электростанции.

Согласно полученному в ходе проверки заключению ФГБУ «Южный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» выборка песка из хвостохранилища приведёт к попаданию токсичных веществ и шламовых отходов в акваторию Чёрного моря и создаст чрезвычайную экологическую ситуацию с угрозой для здоровья людей. Согласно проведенному в апреле 2018 года химическому анализу проб, содержание фосфора, мышьяка, хрома и ванадия в хвостах в сотни раз

превышает предельно допустимые концентрации (ПДК). При этом содержание мышьяка в песке превышает ПДК в 30–50 раз, хрома — в 80–160 раз. Уже сейчас нужно добиваться прекращения разрушения дамбы! [10,1].

Керчь - уникальный город. Он расположен на восточном побережье Керченского полуострова Республики Крым. Эта уникальная местность богата не только своей историей, но и красотой и разнообразием реликтовых видов как растений, так и животных, сам город-герой славится своей историей. К сожалению, на столь богатый и красивый город оказывают пагубное влияние деятельность промышленных предприятий, плотная застройка территории и нежелание самих горожан оберегать родной город.

Можно предложить следующие варианты решения возникших проблем:

1. Исследование розы ветров, размещение загрязняющих воздух промышленных предприятий и ТЭЦ с подветренной стороны. Необходимо учитывать ветра и при проектировании многоэтажных жилых кварталов.

2. Контроль над стоками и выбросами, стимулирование предприятий к установке эффективных очистных сооружений.

3. Озеленение городской среды. Посадка деревьев и дальнейший уход за ними обходятся дороже, чем устройство газонов и

асфальтирование. Однако, озеленение сдерживает шум и пыль, регулирует грунтовые воды, улучшает газовый состав воздуха.

4. Замена загрязняющего транспорта экологически чистым. Замена общественного транспорта с двигателями внутреннего сгорания на электрический значительно улучшит качество воздуха.

5. Сортировка мусора: необходим отдельный сбор и вторичная его переработка.

6. Воспитание экологической культуры горожан. Какие бы действия ни предпринимались правительством и руководителями предприятий, без сознательности жителей города не станут действительно чистыми и комфортными.

#### Литература

1. <https://zalivkerch.com/o-nas.html>
2. <https://kmz-k.com/page26.html>
3. <https://proliv.com.ru/>
4. <https://zalivkerch.com/o-nas/nasha-istoriya.html>
5. <https://krimtec.ru/strukture/kamysh-burunskaaya-tets/>
6. <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/33983.htm>
7. <https://clck.ru/UHdwy>
8. <https://clck.ru/UHdyR>
9. <https://www.c-inform.info/news/id/39709>
10. <https://moluch.ru/archive/58/8206/>

**Обухова Д.Д.,**  
Студенты

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».*  
*Медицинская академия имени С.И. Георгиевского.*

**Хижazi К.Х.,**  
Студент

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».*  
*Медицинская академия имени С.И. Георгиевского.*

**Яценко С.Г.**  
доцент кафедры гигиены общей с экологией.

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».*  
*Медицинская академия имени С.И. Георгиевского.*

[DOI: 10.24412/2520-6990-2021-13100-23-27](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2021-13100-23-27)

### ВСЕ НОВОЕ - ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ, ИЛИ ПУТЬ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ С ДЕФИЦИТОМ ВОДЫ В КРЫМУ

**Obukhova D.D.,**  
Students

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky ". Medical Academy named after S.I. Georgievsky.*

**Khizhazi K.Kh.,**  
Student

*FGAOU VO "Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky ".*  
*Medical Academy named after S.I. Georgievsky.*

**Yashchenko S.G.**

*Associate Professor of the Department of Hygiene in General with Ecology.*  
*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky ". Medical Academy named after S.I. Georgievsky.*

### EVERYTHING NEW - WELL FORGOTTEN OLD, OR A WAY TO SOLVE THE PROBLEM OF WATER SHORTAGE IN CRIMEA

**Аннотация.**

Одна из ключевых проблем полуострова Крым – нехватка пресной воды. На сегодняшний день несмотря на большой технический прогресс эта проблема до сих пор остается актуальной. А принятые меры со стороны правительства пока мало эффективны. Есть предположение, что разрешить данную ситуацию способен старый метод конденсирования, с помощью которого можно накапливать воду.

**Abstract.**

One of the key problems of the Crimean peninsula is the lack of fresh water. Today, despite the great technological progress, this problem still remains relevant. And the measures taken by the government are not yet effective enough. There is an assumption that the old method of condensation is capable of solving this situation, with the help of which it is possible to accumulate water.

**Ключевые слова:** проблема водоснабжения, Крым, конденсирование.

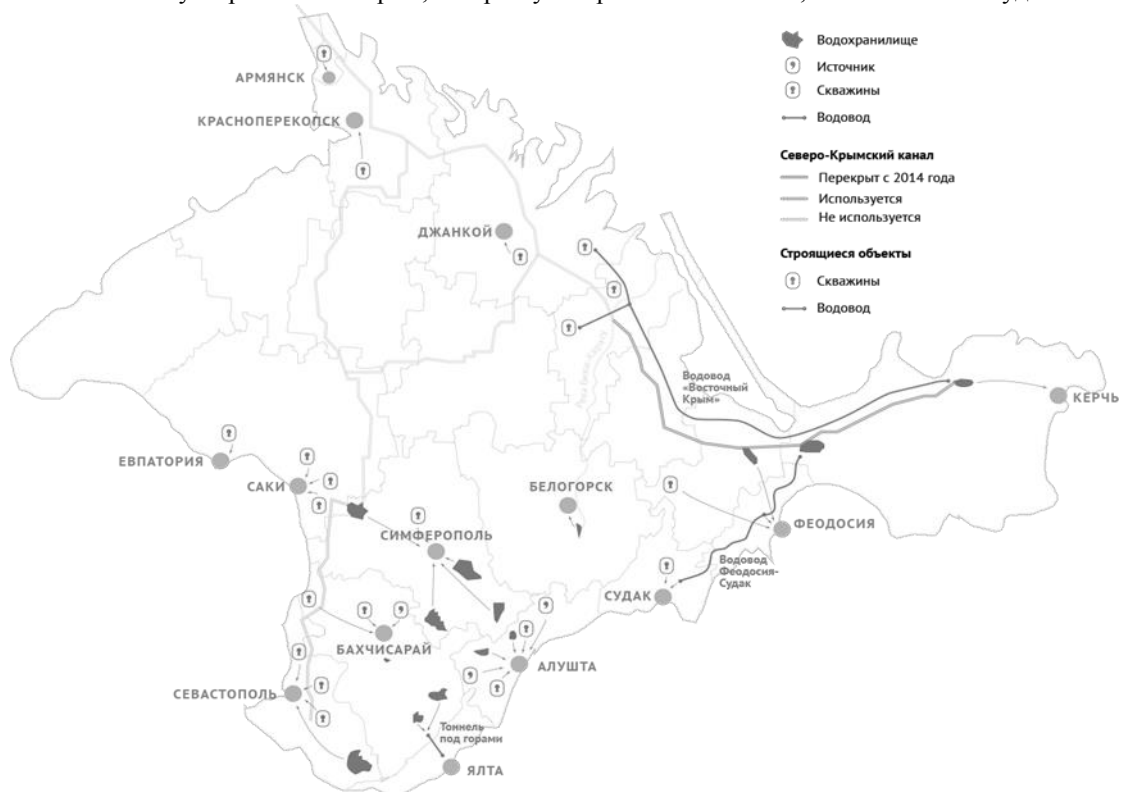
**Keywords:** the problem of water supply, Crimea, condensation.

В этом году в Крыму особенно остро встал вопрос с нехваткой воды. Причем, проблеме этой уже не один десяток лет и существовала она даже тогда, когда Крым был в составе Украины. Более того, эта проблема существовала и во времена СССР.

С чем же связана такая экстренная нехватка воды? Причиной нехватки пресной воды стала продолжительная засуха, из-за которой обмелели реки, пресные озера, водохранилища, которых и так было немного. Ведь данная территория изначально, в силу природных и географических особенностей была одной из самых малообеспеченных водными ресурсами регионов России и СССР. Во-первых, здесь нет крупных рек. То есть водостоки, которые имеются в наличии, решить вопросы водоснабжения неспособны. К тому же все крымские речки расположены в горах и предгорьях Крыма, то есть на самом юге полуострова. Во-вторых, в Крыму

сравнительно бедные запасы подземных вод. При этом важно понимать, что более 78% на территории полуострова занимают степи, на которых активно ведется сельское хозяйство. И именно на эту отрасль тратится 3/4 воды от общего количества потребляемой воды в Крыму.

Раньше, когда Крым был в составе Украины, вода в засушливые районы поставлялась за счет Северо-Крымского канала, источником которого была днепровская вода из Каховского водохранилища. Теперь, когда Украина в силу политических изменений перекрыла канал, полуостров с определенной точностью ощутил недостаток воды. И если еще водоснабжение населения, которое составляет 25-30% кое-как можно покрыть без украинских поставок за счет внутренних источников, то более чем полтора миллиарда кубометров воды, необходимой крымским селянам, взять пока неоткуда.



**Какие первоначальные меры были приняты правительством, чтобы решить проблему нехватки воды. Среди первоочередных мер назывались мероприятия «по снижению потерь в**

сетях водоснабжения обоих субъектов России, геологическое изучение и разведка водозаборов для увеличения использования подземных вод, строительство водозабора на реке Бельбек с очистными

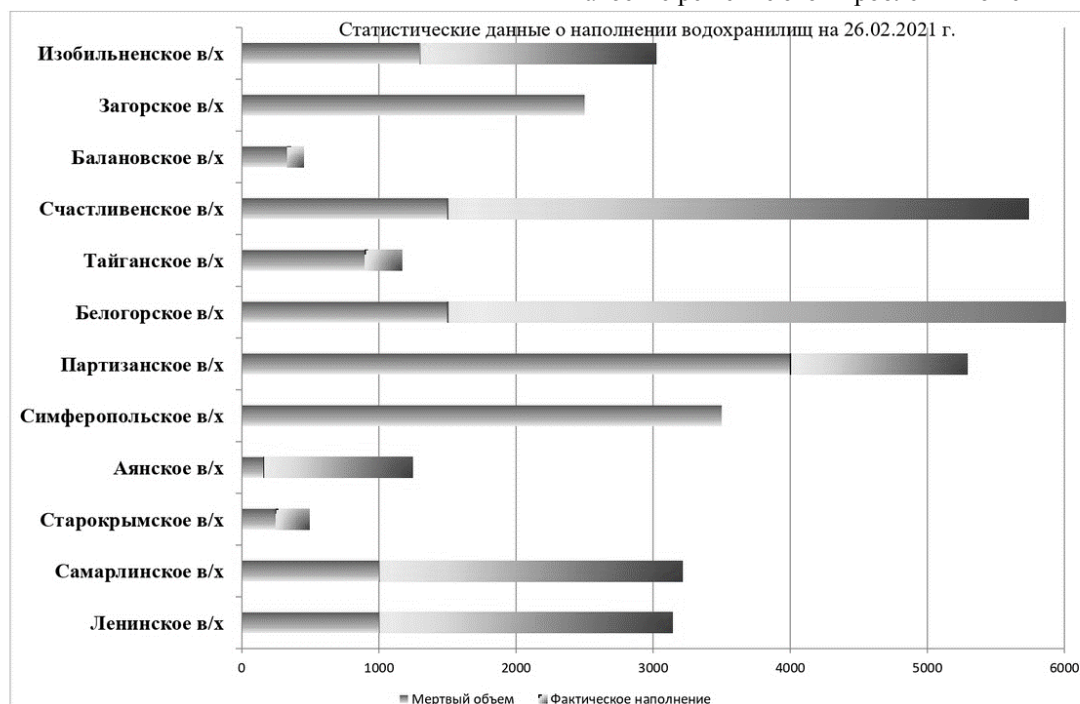
сооружениями и переброска воды между существующими гидроузлами, а также переброска воды с Кадыковского карьера в систему водоснабжения Севастополя». Подчеркивалось, что в рамках первоочередных мероприятий к концу 2020-го Республика Крым получит дополнительно около 22,5 тыс. куб. м воды в сутки, а город Севастополь – не менее 18,5 тыс. куб. м. И это при ежедневном дефиците как минимум в 40 тыс. куб. м воды. Часть правительственных средств предполагалось направить на строительство опреснительных установок в Крыму при отсутствии в России необходимого технологического опыта. И крымские власти от этого плана по-прежнему не отказываются.

Проблемы Феодосийско-Судакской зоны решили за счет переброски воды из р. Биюк-Карасу и предгорных водохранилищ. (Белогорского и Тайганского) в русло Северо-Крымского канала, а затем в Феодосийское водохранилище. Уже к концу мая питьевая вода стала подаваться в Феодосию и Судак. Правда, этих водных ресурсов хватало на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды, однако обеспечить подачу воды на поливные земли в прежних объемах не удалось. А для развития сельского хозяйства предусмотрено строительство новых и реконструкция существующих систем орошаемого земледелия, обводнения и сельскохозяйственного водоснабжения с обустройством водозаборов, базирующихся на ресурсах местного стока и подземных

вод. Общий объем финансирования программы составит 681,2 млрд руб., из них 658,2 млрд руб. – из федерального бюджета.

**Ситуация с водой в Крыму на сегодняшний день.** Сейчас водоснабжение в Крыму организовано в основном за счет водохранилищ естественного наполнения, которые за последний год существенно обмелели. В Гидрометцентре Крыма в конце ноября указывали на существенное снижение запасов воды в регионе. Приток воды в водохранилища естественного стока был незначительным... Общий суммарный запас воды во всех водохранилищах к началу зимы 2020 г. составил 36,67 млн куб. м, что на 62,6 млн куб. м меньше, чем год назад. Но главной жертвой засухи стал Симферополь и Симферопольское водохранилище. Спасая столицу Крыма от засухи, власти прибегали к самым разным методам: УПЦ Московского патриархата организовывала молебны о ниспослании влаги, а российский глава Крыма Сергей Аксенов заявлял о намерениях стрелять по облакам пиропатронами, начиненными йодидом серебра, в надежде спровоцировать искусственные осадки. Впрочем, ни одна из предпринятых мер так и не доказала свою эффективность.

Результатом обсуждений на сегодня стал ввод 5-ти часового режима подачи воды с 18.00 до 23.00. Но жить с такими ограничениями продолжительное время жителям полуострова, конечно, неудобно. Какое же решение этой проблемы может быть?



#### Конденсирование – как метод добычи воды.

Одним из доступных способов получения воды (в том числе питьевой) является метод конденсирования. Его использовали в разных странах по всему миру и разные народы, где был существенный дефицит питьевой воды. Гидротехнические сооружения древних греков в 1888 г. обнаружил заведующий Феодосийским лесничеством Ф. И. Зибольд на горе Тепе-Оба. Взяв их за основу, он попробовал

построить конденсатор для получения воды из атмосферного воздуха. Конденсатор представлял собой бетонную чашу с водоотводом, засыпанную береговой галькой разных размеров в виде усеченного конуса. Благодаря разнице дневных и ночных температур, создавался конденсат на поверхности камней, который стекал вниз, доходя до водоотвода. Такое устройство давало до 400 л воды в

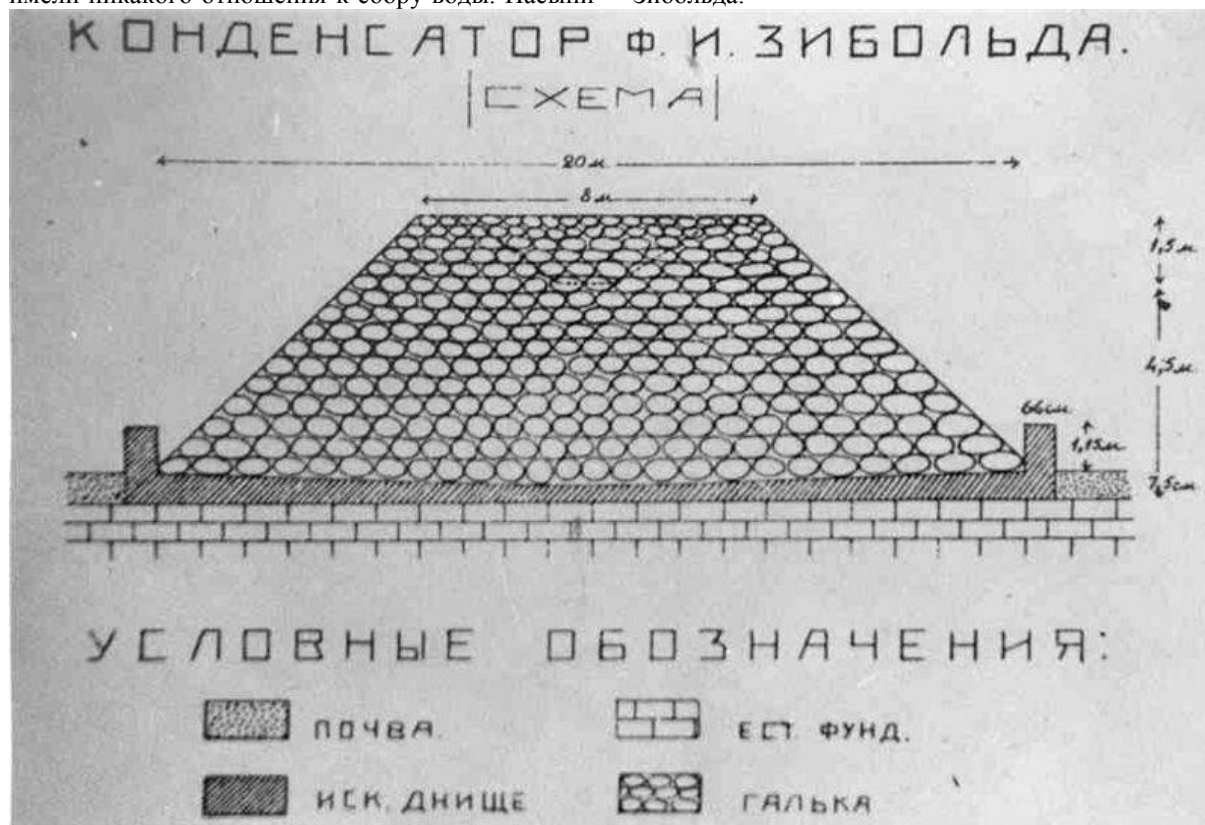
сутки. Однако конденсатор просуществовал недолго из-за того, что его бетонная основа постепенно начала разрушаться и вода стала просачиваться в землю. Производительность от этого резко снизилась. Академик В.Н. Дублянский, занимавшийся исследованием карстовых пещер в горном Крыму, предположил, что конденсация происходила не только внутри самого конденсатора, но и под его днищем. [1]. Эта вода размывала известняк, что привело к образованию трещины в основании.

К слову, сооружения, найденные Ф. И. Зибольдом на территории лесничества на самом деле не имели никакого отношения к сбору воды. Насыпи

камней, которые обнаружил лесовод, были обычными погребальными курганами.

Но тем не менее, установка работала до определенных пор и снабжала водой г. Феодосию.

Если внести некоторые корректировки в схему строения конденсатора (возможно, заменить один материал на какой-либо другой, более современный, прочный) и продумать, как можно свести к минимуму конденсацию под днищем устройства, чтобы не повторить ошибки лесовода, то можно построить усовершенствованный конденсатор и добиться еще более лучших результатов, чем были у Зибольда.



Теперь поподробнее о самом конденсаторе. Из архивных документов известно, что планировалось построить бассейн на таком месте, в котором встречаются частые и достаточно густые туманы. Для этого был отведен участок на перевале через гору, о которой упоминалось выше. Дно бассейна представляло собой каменное основание диаметром 20 метров с приподнятыми по краям стенками. Это основание имело некоторый уклон от наружной части бассейна к центру. Для того, чтобы вода не утекала в почву, весь бассейн покрыли слоем бетона. Саму чашу заполнили морской галькой высотой около 6 метров. Верхнее основание усеченного конуса составляло 8 метров.

Имея данные про параметры бассейна, мы приблизительно можем рассчитать объем воды, который можно получить с одной такой установки:

$V_{\text{нижнего основания}} = S_{\text{основания}} \cdot h = 10^2 \cdot 3.14 \cdot 3$   
(за основу берем не 6 м, а 3 м, т.к. с такой высотой будет лучше прогреваться камни) = 942 м<sup>3</sup>

$V_{\text{усеченного конуса}} = \frac{1}{3} \pi \cdot h (R_1^2 + R_1 \cdot R_2 + R_2^2) = \frac{1}{3} \cdot 3.14 \cdot 3 (4^2 + 4 \cdot 10 + 10^2) = 470 \text{ м}^3$

$$V_{\text{общий}} = 942 + 470 = 1412 \text{ м}^3$$

$V_{\text{реальный}} = V_{\text{общий}} - V_{\text{просвета}}$  (20% - приблизительное количество воздуха, который находится между галькой)

$$V_{\text{реальный}} = 1412 \text{ м}^3 - 282 \text{ м}^3 = 1130 \text{ м}^3$$

Установка Ф.И. Зибольда давала при  $V \approx 290 \text{ м}^3 - 350 \text{ л/сутки}$ , т.е. с  $1 \text{ м}^3 - 1.2 \text{ л/сутки}$

Следовательно, применительно к нашему объему:

$$V_{\text{воды}} = 1130 \text{ м}^3 \cdot 1.2 = 1356 \text{ л/сутки}$$

Из расчетов видно, что 1 конденсатор с заданными выше параметрами, будет давать объем воды, равный 1356 л/сутки. Но если учитывать то, что таких конденсаторов можно построить достаточно много на одной из Крымских гор, то объем воды в целом будет достаточно большой.

Для того, чтобы разница температур днем и ночью была максимальная, необходимо расположить конденсаторы в горной местности. К примеру, это может быть:

1. Ангарский перевал – является высшей точкой трассы Симферополь – Алушта (752 м над

уровнем моря). Получаемую воду можно пустить в р. Ангара, которая впадает в р. Салгир, для наполнения симферопольского водохранилища.

2. Ай-Петри – вода будет поступать в Счастливенское водохранилище для нужд города Ялты.

3. Чатыр-Даг – воду можно пустить в р. Улу-Узень для наполнения водохранилища в с. Изобильное, для нужд г. Алушты.

4. Байдарская долина – для поступления воды в Чернореченское ущелье для снабжения водой г. Севастополя.

В целом, установки для сбора воды можно разместить на любой из высоких Крымских гор.

#### **Заключение:**

Метод конденсирования является прекрасным способом начала решения проблемы с дефицитом воды в Крыму. Он требует энергозатрат только в начале строительства установок для сбора воды, но после того, как строительство завершится, единственное, что потребуется от людей – это охрана этих устройств от разрушения и поддержание их рабочего состояния. Конденсирование значительно увеличит дебет рек, несущих воды в питьевые водохранилища.

Если все-таки в будущем в Крыму найдутся новые источники воды, то данный метод позволит поддерживать уровень воды в реках и водохранилищах даже в засушливый период года. К тому же, лишний приток воды не помешает для орошения полей и виноградников.

#### **Литература**

1. Зибольд, А.Ф. Крымский ученый-лесовод Ф. И. Зибольд и его конденсатор водяных паров/ А.Ф. Зибольд // Вестник Донецкого национального университета. – 2019. – 3. – С. 65-74

2. Соловьев А. А. Исследования возобновляемых источников воды/ А.А. Соловьев // Энергетическая политика. – 2008. – 3. – С. 39-45.

3. Шестаков Ф.В. Грядущая глобальная водно-экологическая катастрофа и меры ее профилактики / Ф. В. Шестаков // Новости науки Казахстана. – 2014. – 4 (122). – С. 39-59.

4. Дублянский В. Н. Конденсация влаги в трещинно-карстовых коллекторах Горного Крыма, Карпат и Приднепровской Подолии // "Допов АН УРСР". Сер. Б. Геол., геофиз., хим. - 1970. -№ 1. - С. 14-17.

5. Жданов А. Состояние, возможности и перспективы развития водоснабжения Республики Крым. Доклад министра жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым на расширенном заседании Комитета Совета Федерации по федеральному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера в рамках проведения 24–25 марта 2015 года Дней Республики Крым в Совете Федерации [Электронный ресурс] - Режим доступа: [mzhkh.rk.gov.ru/file/mzhkh\\_doklady\\_i\\_vystuplenija\\_1.pdf](http://mzhkh.rk.gov.ru/file/mzhkh_doklady_i_vystuplenija_1.pdf)

6. Официальный портал правительства республики Крым [Электронный ресурс] - Режим доступа: [crimea24.tv/content/v-simferopole-vvoditsyatyryokhchasovoy-g/](http://crimea24.tv/content/v-simferopole-vvoditsyatyryokhchasovoy-g/)

7. РИА новости Крым [Электронный ресурс] - Режим доступа: [crimea.ria.ru/trend/voda\\_2020/](http://crimea.ria.ru/trend/voda_2020/)

## EARTH SCIENCES

УДК 550.34.01

**Семенова Юлія Володимирівна***канд. фіз.-мат. наук, старший науковий співробітник,  
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, м. Київ, Україна*[DOI: 10.24412/2520-6990-2021-13100-28-32](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2021-13100-28-32)**ОЦІНКА ЧАСТОТНИХ КОЛИВАНЬ ҐРУНТОВОЇ ТОВЩІ ТЕРИТОРІЇ  
СЕРЕДНЬОДНІПРОВСЬКОЇ ГЕС ПРИ СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ****Semenova Yuliia***PhD, senior researcher,**Subbotin Institute of Geophysics of the NAS of Ukraine, Kyiv***EVALUATION OF FREQUENCY OSCILLATIONS OF SOIL STRATA OF THE TERRITORY OF  
THE SREDNEPROVSKAYA HPP UNDER SEISMIC LOADS****Анотація.**

В статті представлено результати моделювання фільтруючих властивостей різних за будовою ділянок в межах території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС. Для кожної ділянки розраховано спектральні характеристики моделей ґрунтових товщ та визначено частотні діапазони можливого підсилення сейсмічних коливань ґрунтами. Наведено короткий аналіз отриманих результатів. Показано, що в межах однієї території, ділянки з відмінною геологічною будовою суттєво відрізняються за фільтруючими властивостями відносно сейсмічних коливань.

**Abstract.**

The article presents the results of modeling the filtering properties of sections of various structures within the territory of the location of the main structures of the Srednodneprovskaya HPP. For each site, the spectral characteristics of soil strata models were calculated and the frequency ranges of the possible amplification of seismic oscillations by soils were determined. A brief analysis of the results obtained is presented. It is shown that within the same territory, areas with different geological structures differ significantly in filtering properties in relation to seismic oscillations.

**Ключові слова:** сейсмічна реакція ґрунту, сейсмічне мікрорайонування, сейсмічна небезпека

**Keywords:** seismic response of soil, seismic microzoning, seismic hazard

**Вступ.**

Характер і розподіл руйнувань при землетрусах в значній мірі визначається реакцією місцевих ґрунтових умов на сейсмічний вплив. Руйнівний ефект визначають спектральний склад та інтенсивність сейсмічних коливань. При сильних сейсмічних впливах поведінка ґрунтів стає нелінійною і проблема оцінки реакції ґрунту суттєво ускладнюється. В таких умовах реакція ґрунту залежить як від складу, фізичних параметрів, потужності і водонасиченості ґрунтових шарів, так і від інтенсивності землетрусу і частотного складу коливань в його джерелі та на кривлі консолідованого фундаменту під майданчиком.

Ступінь пошкодження об'єкта під час землетрусу залежить не лише від рівня сейсмічних впливів, але і від якості сейсмостійкого проектування і будівництва. Забезпечення необхідної якості можливе лише при умові правильного прогнозування кількісних параметрів сейсмічної небезпеки майданчика, що здійснюється за допомогою комплексу робіт з сейсмічного мікрорайонування [1,8,9,10]. Ґрунтова товща в основі будівлі чи споруди веде себе як фільтр: на деяких частотах вона передає коливання майже без змін, а на інших - підсилює їх, або послаблює. Метою сейсмічного мікрорайонування будівельних майданчиків є прогнозування

реакції ґрунтів при можливих землетрусах для попередження руйнування будівель і споруд при землетрусах [1, 8, 9, 10]. Незважаючи на велику кількість робіт в цій галузі, прогнозування поведінки ґрунтів при сильних сейсмічних впливах залишається одною з найактуальніших проблем сейсмології.

Найбільш важливі параметри сейсмічних коливань ґрунту для інженерних розрахунків сейсмостійкого проектування та будівництва це: амплітудні пікові параметри коливань ґрунту (пікові прискорення, пікові швидкості та пікові зміщення ґрунту), тривалість коливань та частотний склад. Частотний склад сейсмічних коливань чинить суттєвий вплив на реакцію конструкції при сейсмічних коливаннях. Найбільше небезпечними є явища, коли частотний склад коливань ґрунту і власні частоти структури є близькими один до одного. Таким чином, захист від землетрусів вимагає надійних даних про поведінку ґрунту при сейсмічних впливах.

В роботі розглянуто результати моделювання спектральних характеристик ґрунтової товщі в основі розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС. Середньодніпровська ГЕС розташована в межах північно-східного схилу Українського щита. Територія на якій споруджені об'єкти ГЕС

відчуває сейсмічний вплив в основному від землетрусів, які відбуваються в області Карпат, Криму та платформенної частини України. Домінуючий вплив мають Карпатські землетруси, які виникають на контакті Південних і Східних Карпат (гори Вранча). Кримські землетруси і землетруси платформенної частини України, в меншій мірі, але можуть бути відчутними.

В межах ділянки території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС під час сейсмічного мікрорайонування було виділено 3 інже-

нерно-геологічні райони №1 (правобережна плотина), №2 (будівля ГЕС, водозливна плотина), №3 (лівобережна плотина).

На рис. 2 приведено схему розташування таксонометричних ділянок (одиниць), виділених за методом сейсмогеологічних аналогій на території майданчика розташування гідротехнічних споруд Середньодніпровської ГЕС. У подальшому такий розподіл таксонів було підтверджено за результатами СМР досліджуваної території інструментальними методами.

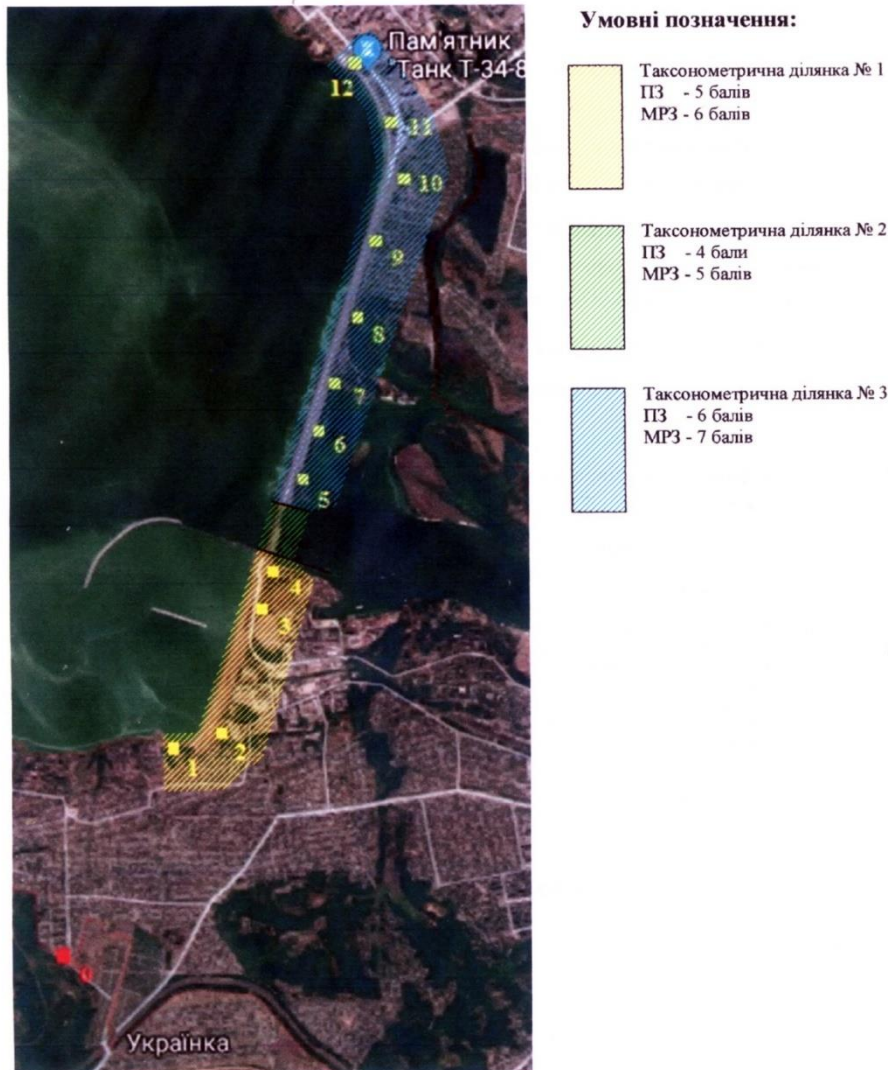


Рис.1. Таксонометричні ділянки (одиниці) виділені на території майданчика розташування гідротехнічних споруд Середньодніпровської ГЕС та схеми розташування пунктів інструментальних досліджень.

На рис. 1 приведено також значення проектного і максимального розрахункового землетрусів, розраховані із застосуванням методів загального сейсмічного районування, детального сейсмічного районування та методу сейсмо-геологічних аналогій. На цьому ж рисунку показано пункти розстановки апаратури при проведенні СМР майданчика методом сейсмічних жорсткостей.

Для інженерно-геологічних районів №1, №2 та №3 були побудовані усереднені моделі геологічного середовища.

Для оцінки впливу товщі осадових порід використовувалися одномірні (горизонтально шаруваті

моделі середовища), що цілком допустимо в умовах близько горизонтального залягання основних геологічних елементів осадової товщі. Моделі геологічного середовища території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС для інженерно-геологічних районів №1, №2 та №3 будувалися як горизонтально-шаруваті і вертикально-неоднорідні. Параметри усередненої моделі геологічного середовища для інженерно-геологічного району №1 території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС наведені в Таблиці 1.

**Усереднена модель геологічного середовища інженерно-геологічного району №1 (рис. 1) Середньодніпровської ГЕС (правобережна плотина)**

№ п/п	Літологічний склад	Інтервал глибин в м	Густина порід $\rho$ (г/см <sup>3</sup> )	Швидкість сейсмічних хвиль	
				$V_p$ (м/с)	$V_s$ (м/с)
11	Піски намиті в правобережну плотину	0 – 16	1,62	450 – 500	300 – 350
22	Алювіальні дрібнозернисті та середньозернисті піски з прошарками супіску та суглинку	16 – 32	1,66	1200 – 1300	350 – 400
33	Докембрійські гнейси, граніто-гнейси і граніти, тріщинуваті, вивітрілі	32 – 40	2,2	1800 – 2000	800 – 1200
44	Граніто-гнейси щільні	40 – $\infty$	2,6	2500 – 3500	1400 – 1600

Параметри усередненої моделі геологічного середовища для інженерно-геологічного району №2, виділеного в межах території Середньодніпровської ГЕС наведені в Таблиці 2.

Таблиця 2.

**Усереднена модель геологічного середовища інженерно-геологічного району № 2 (рис. 1) Середньодніпровської ГЕС (будівля ГЕС, водозливна плотина)**

№ п/п	Літологічний склад	Інтервал глибин в м	Густина порід $\rho$ (г/см <sup>3</sup> )	Швидкість сейсмічних хвиль	
				$V_p$ (м/с)	$V_s$ (м/с)
11	Граніто-гнейси докембрійські, нерозчленовані, міцні	0 – 37	2,6	2500 – 3500	1400 – 1600

Параметри усередненої моделі геологічного середовища для інженерно-геологічного району №3 території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС наведені в Таблиці 3.

Таблиця 3.

**Усереднена модель геологічного середовища інженерно-геологічного району № 3 (рис. 1) Середньодніпровської ГЕС (лівобережна плотина)**

№ п/п	Літологічний склад	Інтервал глибин в м	Густина порід $\rho$ (г/см <sup>3</sup> )	Швидкість сейсмічних хвиль	
				$V_p$ (м/с)	$V_s$ (м/с)
11	Піски намиті різнозернисті в тілі плотини	0 – 14	1,62	350 – 450	300 – 350
22	Пісок кварцовий, дрібний і пилюватий, з детритом прісноводної ракушки	14 – 36	1,6	1200 – 1300	350 – 400
13	Пісковик кварцовий, слабозцементований глауконітовий	36 – 42	1,88	1400 – 1500	800 – 1000
24	Глина темно-зелена, глауконітова, піщана з прошарками піску	42 – 68	1,92	1200 – 1600	1000 – 1200
15	Докембрійські гнейси, граніто-гнейси і граніти, тріщинуваті, вивітрілі	68 – 80	2,2	1800 – 2000	800 – 1200
26	Граніто-гнейси щільні	80 – $\infty$	2,6	2500 – 3500	1400 – 1600

Розрахунки амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) моделей ґрунтової товщі території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС проведено з використанням програмного комплексу ProShake [5], розробленого для одномірного моделювання відгуку верхньої частини розрізу геологічного середовища на сейсмічні впливи. АЧХ розраховано для трьох моделей ґрунтового середовища інженерно-геологічного району №1 (правобережна плотина), №2 (будівля ГЕС, водозливна плотина) та №3 (лівобережна плотина). Вихідні дані для побудови АЧХ було взято з таблиць 1-3 та створеної бази даних деформаційних характеристик

ґрунтів (залежності модуля зсуву та коефіцієнта поглинання від величини зсувної деформації) на основі матеріалів [3, 4, 6, 7 та ін.].

При побудові АЧХ моделей геологічного середовища інженерно-геологічних районів №1, №2 та №3 території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС використовувався метод еквівалентного лінійного моделювання реакції ґрунтової товщі на сейсмічні впливи [2]. Поведінка кожного шару ґрунтової моделі при розрахунках задавалася моделлю Кельвіна – Фойгта (в'язко-пружкою). Кожний шар ґрунтової моделі характеризувався такими параметрами, як: потужність шару, швидкості поздовжніх і поперечних хвиль, густи-

ною, нелінійними залежностями модуля зсуву і коефіцієнта поглинання від деформації зсуву. Використання при розрахунках залежностей модуля зсуву і коефіцієнта поглинання від деформації зсуву дозволяють врахувати нелінійну поведінку ґрунтів під час землетрусу.

На рис. 2 приведено амплітудно-частотні характеристики моделей ґрунтової товщі інженерно-геологічних районів №1, №2 та №3 території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС

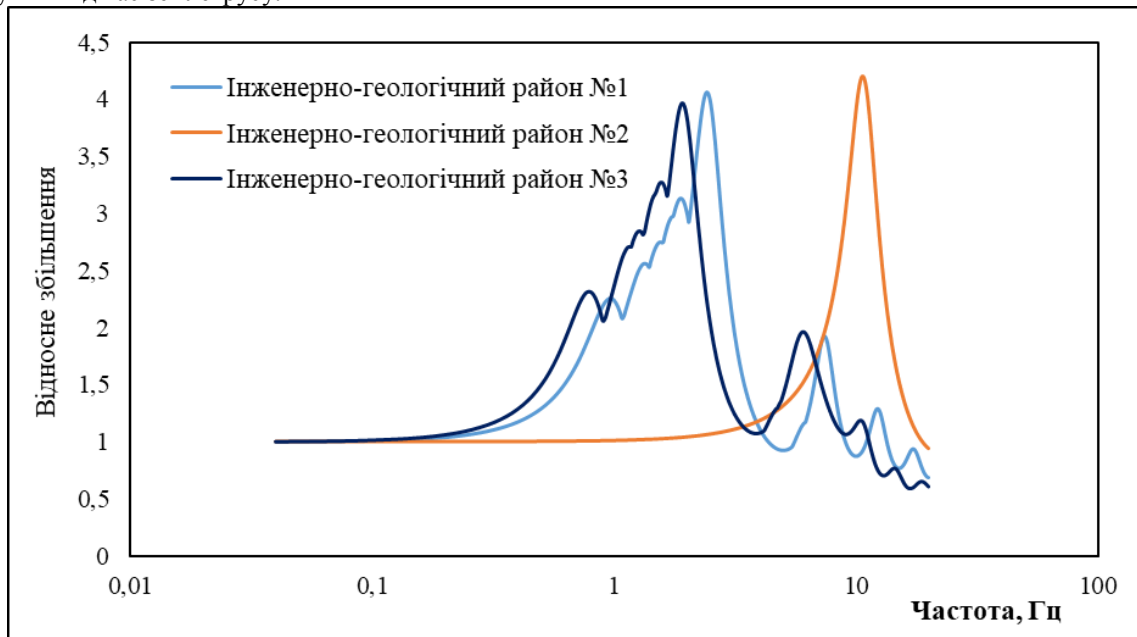


Рис. 2 Амплітудно-частотні характеристики моделей ґрунтової товщі інженерно-геологічних районів №1, №2 та №3 території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС

З рис.2 видно, що частотна характеристика ґрунтового середовища інженерно-геологічного району №1 (правобережна плотина) території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС характеризується частотним діапазоном резонансного підсилення коливань локальними ґрунтовими умовами від 0,82 до 3,12 Гц з коефіцієнтом підсилення сейсмічних коливань 4,06.

Частотна характеристика ґрунтового середовища інженерно-геологічного району №2 (будівля ГЕС, водозливна плотина) території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС характеризується частотним діапазоном резонансного підсилення коливань локальними ґрунтовими умовами від 7,72 до 13,58 Гц з коефіцієнтом підсилення сейсмічних коливань 4,2. Частотна характеристика моделі середовища інженерно-геологічного району №2 характеризується частотним діапазоном резонансного підсилення сейсмічних коливань в межах досить високих частот, що пов'язано з виходом граніто-гнейсу на вільну поверхню в межах даного району.

Частотна характеристика ґрунтового середовища інженерно-геологічного району №3 (лівобережна плотина) території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС характеризується частотним діапазоном резонансного підсилення коливань локальними ґрунтовими умовами від 0,72 до 2,42 Гц з коефіцієнтом підсилення сейсмічних коливань 3,97.

Таким чином, амплітудно-частотні характеристики ґрунтових масивів трьох ділянок основних споруд Середньодніпровської ГЕС є дещо відмінними. Кожна ґрунтова товща проявляє свої фільтруючі властивості і, таким чином, можливе підсилення сейсмічних коливань ґрунтами відбувається і різних частотних діапазонах. Ці фактори необхідно врахувати для уникнення можливих резонансних ефектів.

**Висновки.** В роботі наведено результати моделювання фільтруючих властивостей різних за будовою ділянок в межах території розміщення основних споруд Середньодніпровської ГЕС. Для кожної ділянки розраховано частотні характеристики моделей ґрунтових товщ та визначено частотні діапазони можливого підсилення сейсмічних коливань ґрунтами. Наведено короткий аналіз отриманих результатів. Показано, що в межах однієї території, ділянки з відмінною геологічною будовою суттєво відрізняються за фільтруючими властивостями відносно сейсмічних коливань. Частотний діапазон можливого підсилення сейсмічних коливань для кожної таксонометричної одиниці різних. Таким чином, для визначення сейсмічної вразливості основних споруд в межах території Середньодніпровської ГЕС, необхідно врахувати власні частоти споруди і частотний діапазон можливого підсилення сейсмічних коливань ґрунтами ділянки її розташування. Частотні характеристики ґрунтових комплексів використано при генеруванні наборів розрахункових акселерограм для моделювання сейсмічних впливів від місцевих землетрусів і землетрусів зони Вранча на основні споруди Середньодніпровської ГЕС.

**Список використаної літератури**

1. Kendzera O., 2015. Seismic hazard and seismic protection in Ukraine. In: Earth reality along the silk road and scientific cooperation. Atatürk Üniversitesi: ERZURUM, P. 61—72.
2. Kramer S. L., 1996. Geotechnical Earthquake Engineering. N. J.: Prentice Hall, Upper Saddle River, 672 p.
3. Lanzo, G., Pagliaroli, A., Tommasi, P. & Chiocci F.L. (2009). Simple shear testing of sensitive very soft offshore clay for wide strain range. *Can. Geotech. J.*, 46, No. 11, pp. 1277-1288. <https://doi.org/10.1139/T09-059>
4. Roblee, C. & Chiou, B. (2004, March). A proposed geindex model for design selection of nonlinear properties for site response analyses. In International workshop on uncertainties in nonlinear soil properties and their impact on modeling dynamic soil response, University of California, Berkeley, CA.
5. Schnabel P. B., Lysmer J., Seed H. B., 1972. SHAKE: A computer pro-gram for earthquake response analysis of horizontally layered sites. Report No. EERC 72-12. Berkeley, California: Earthquake Engineering Research Center, University of California, 102 p.
6. Seed H. B., Idriss I. M., 1970. Soil Moduli and Damping Factors for Dynamic Response Analysis, Report No. UCB/EERC-70/10, Earthquake Engineering Research Center, University of California, Berkeley, December, 48 p.
7. Vucetic, M. & Dobry, R. (1991). Effect of soil plasticity on cyclic response. *J.Geotech. Eng.*, 117, No. 1, pp. 89-107. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9410\(1991\)117:1\(89\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9410(1991)117:1(89))
8. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. Київ: Мінрегіобуд України, Укрархбудінформ, 2014. 110 с.
9. Оценка влияния грунтовых условий на сейсмическую опасность. Методическое руководство по сейсмическому микрорайонированию. Отв. ред. О. В. Павлов. Москва: Наука, 1988. 224 с.
10. Семенова Ю. В., 2015. Моделирование реакции грунта при сейсмическом микрорайонировании строительных участков. *Геофизический журнал* № 6, Т. 37, 2015. С.137–153

# PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

*Бахтина Марина Александровна*

*студентка бакалавр;*

*Научные руководители: Пурыгина Марина Геннадьевна,*

*преподаватель*

*Бойко Галина Михайловна, старший преподаватель*

*Брянский Государственный Технический Университет (г. Брянск)*

## ФИЗИЧЕСКАЯ И УМСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК НЕДЕЛИМОЕ ЦЕЛОЕ

*Bakhtina Marina Alexandrovna*

*bachelor student;*

*Scientific advisers: Purygina Marina Gennadiyevna,*

*teacher*

*Boyko Galina Mikhailovna, senior lecturer*

*Bryansk State Technical University (Bryansk)*

## PHYSICAL AND MENTAL ACTIVITY AS AN INDIVIDUAL WHOLE

### *Аннотация.*

*В статье рассматривается проблема влияния физической культуры на умственную деятельность человека.*

### *Abstract.*

*The article deals with the problem of the influence of physical culture on human mental activity.*

*Ключевые слова: физическая деятельность, умственная деятельность*

*Keywords: physical activity, mental activity*

Всем уже давно известно, что наше с Вами здоровье на прямую зависит от занятий спортом. Некоторые люди считают, что отсутствие физической культуры в их жизни не подрывает здоровье.

Спорт помогает не только поддерживать хорошее здоровье, а также существенно влияет и на настроение. Спорт способствует контролю лишнего веса.

Физические упражнения способствуют увеличению энергии, особенно если человек страдает от хронической усталости. При физических нагрузках кислород быстрее поступает в ткани, что способствует приливу сил.

Физическая активность приводит к повышению активности многих органов организма, а также приводит в тонус нервные клетки мозга. Когда мы с вами занимаемся спортом, в нашем организме начинают образовываться ответвления нервных клеток. А именно рост и развитие нервных клеток мозга обуславливают все интеллектуальные процессы.

Регулярная и самое главное качественная физическая активность влечет развитие нашего тела и мозга. Вследствие этого повышается качество мышление и ясность мысли.

Известно, что на память очень хорошо действует спорт. При занятиях физической культурой происходит усиление кровотока, который благотворно действует на нашу с вами ЦНС. Также улучшается транспортировка кислорода по всему организму. Спорт помогает избавиться от усталости и утомления

Какие виды физической активности являются наиболее полезными?

### 1. Гимнастика.

Гимнастика укрепляет мышцы и поддерживает растяжку. Это упражнение повышает иммунитет и приводит к тому, что тело становится более эластичным.

### 2. Ходьба

В первую очередь, ходьба снимает стресс и нормализует давление. Этот вид спорта укрепляет кости и суставы, а также способствует похудению.

### 3. Плавание

Как по мне, плавание – это один из самых лучших видов спорта. Во-первых, плавание развивает все группы мышц, улучшает осанку, укрепляет дыхательные мышцы, снимает стресс и просто доставляет удовольствие.

### 4. Дыхательная гимнастика

Дыхательная гимнастика благотворно влияет на обменные процессы, улучшает дренажную функцию бронхов и способствует нормальному кровоснабжению.

### 5. Йога

Во-первых, йога улучшает общее состояние организма и помогает обрести душевное равновесие. Во вторых, медитативные занятия направлены на проявление скрытых способностей человека.

### 6. Танцы

Этот вид спорта способствует гармоничному физическому развитию, а также повышает общий тонус организма.

### 7. Игровые виды спорта (футбол, волейбол, теннис, бадминтон и другие)

Спорт благотворно действует на все процессы в организме. Происходит усиление нейронных связей, благодаря которым происходит передача всей информации по нервной системе.

Также существуют правила при занятиях спортом, которые необходимо соблюдать, чтобы добиться физического и духовного результата. Во-первых, нежелательны экстремальные виды спорта, где есть высокий риск получения травм. Во-вторых, надо запомнить, что упражнения должны приносить удовольствие. В-третьих, необходимо заниматься регулярно.

Физические упражнения – одно из главных средств при улучшении углеводного обмена. Например, врачи из Швеции за 6 месяцев активного занятия спортом без применения сторонних средств смогли вывести из “зоны риска” 100 человек.

При занятиях физическими упражнениями повышается кровоток в мышечных тканях. Это ведет к следствию того, что повышая кислород в нервных клетках головного мозга, мы способствуем повышению физической и умственной работоспособности. Вкратце, спорт повышает умственную активность.

Движение – это жизнь! Эти слова известны каждому из нас. Мы с Вами знаем, что физическая активность во всех отношениях полезна для организма человека. Но далеко не каждый из нас в курсе, что спорт целиком и полностью воздействует на формирование психического здоровья человека.

Движение – это не только приятный досуг, но и один из самых надежных способов обеспечения тела энергией. В последнее время из-за высокой учебной нагрузки у большинства школьников наблюдаются такие проблемы, как неправильный режим дня и плохая физическая активность. Все это негативно сказывается на здоровье детей. А как мы уже знаем, гармоничное развитие личности человека таится лишь в достаточной двигательной активности.

В итоге хотелось бы сказать, что физическая культура находится на одном из первых мест в жизни человека. Он способствует развитию тела, физические возможности и центральной нервной системы. Спорт дает возможность по максимуму использовать наши интеллектуальные способности. Физкультура помогает развить более качественное мышление. Все эти факторы приводят к тому, что человек начинает меньше уставать и становиться более работоспособным, что, конечно же, является стартом в здоровое и стабильное будущее.

#### **Литература**

1. Бачинин В.А. Лечебная физическая культура / В.А. Бачинин. - М.: Дрофа, 2005.
2. Соловьев М.Г. Основы здорового образа жизни и методика оздоровительной физкультуры / М.Г. Соловьев. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2006.
3. Драч Г.В. Эффективность физических упражнений / Г.В. Драч. - Ростов н/Д: Феникс, 2004.

## TECHNICAL SCIENCE

УДК 004.77

**Бекенова Д. Б.,  
Кенебаева Д. Б.**

«Тұран-Астана» университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы

### ВИРТУАЛДЫ ЖЕКЕ ЖЕЛІЛЕРДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ

**Bekenova D. B.,  
Kenebayeva D. B.**

«Turan-Astana» university  
Nur-Sultan c., Republic of Kazakhstan

### ORGANIZATION AND OPERATION OF VIRTUAL PRIVATE NETWORKS

#### **Аннотация**

Берілген мақалада виртуалды жеке желілерді ұйымдастыру және пайдалану жайлы қарастырылып танылған.

#### **Abstract.**

This article discusses the organization and use of virtual private networks.

**Кілтті сөздер:** жеке желілер, телефон компаниялары, Интернет желісі, виртуалды жеке желілер, шабуыл, брандмауэр, стандарт, технология

**Keywords:** private networks, phone companies, internet, virtual private networks, attack, firewall, standard, technology.

Жеке желілер әртүрлі телефон компаниялары мен Интернет-провайдерлерінен жалға алынған байланыс желілерінен тұрады.

Бұл байланыс арналары басқа трафиктен бөлек екі объектіні ғана байланыстыратындығымен сипатталады, өйткені жалға алынған арналар екі сайт арасында екі жақты байланысты қамтамасыз етеді.

Жеке желілердің көптеген артықшылықтары бар:

- ақпарат құпия сақталады.
- Қашықтағы сайттар ақпарат алмаса алады дереу.
- Қашықтағы пайдаланушылар өздері кіретін жүйеден оқшауланған сезінбейді. Өкінішке орай, желінің бұл түрінің бір үлкен кемшілігі бар - жоғары баға.

Интернетті пайдаланушылар санының артуымен көптеген ұйымдар виртуалды жеке желілерді (Virtual Private Network - VPN) пайдалануға көшті. VPN көптеген ұсынады арзан бағамен жеке желілердің артықшылықтары.

#### 1. VPN анықтау

Интернет-трафиктің көп бөлігі ашық жерде беріледі және бұл трафикті бақылайтын кез келген адам оны тани алады.

Бұл электрондық пошта мен вебтрафиктің көпшілігіне, сондай-ақ telnet және FTP байланысына қатысты. Secure Shell (SSH) және Nurex text Transfer Protocol (HTTTPS) трафиі шифрланған трафик болып табылады және оны тыңшы көре алмайды. Алайда, SSH және HTTTPS сияқты трафик VPN қалыптастырмайды.

VPN келесі сипаттамаларға ие:

- Трафик құпия тыңдалудан қорғауды қамтамасыз ету үшін шифрланған.

- Қашықтағы сайт аутентификациялануда.

- VPN бірнеше протоколға қолдау көрсетеді.

- Байланыс тек екі нақты абоненттің арасындағы байланысты қамтамасыз етеді.

SSH және HTTTPS бірнеше қолдана алмайтындықтан хаттамалар нақты виртуалды жеке желілерге де қатысты.

VPN пакеттері Интернеттегі кәдімгі трафикпен араласады және бөлек болады, себебі бұл трафикті тек қосылудың соңғы нүктелері оқи алады.

VPN екі нақты объектіні біріктіреді, осылайша екі абонент арасында бірегей байланыс арнасы қалыптасады.

VPN соңғы нүктелерінің әрқайсысы бір уақытта басқа соңғы нүктелермен бірнеше VPN қосылыстарын қолдай алады, алайда әрбір соңғы нүктелер басқаларынан бөлек және трафик шифрлау көмегімен бөлінеді.

VPN қолдануына қарай екі түрге жіктеледі:

- тапсырыс бойынша VPN;

- хаб VPN.

#### 2. Custom VPN

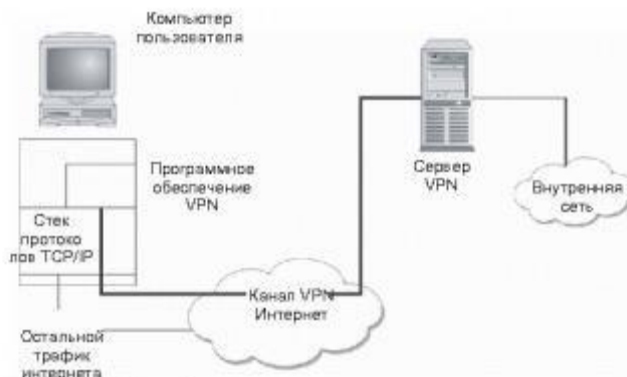
Регтелетін VPN - бұл жеке қолданушы жүйесі мен ұйымның сайты немесе желісі арасында құрастырылған виртуалды жеке желілер.

VPN сервері ұйымның брандмауэрі болуы мүмкін немесе жеке VPN сервері болуы мүмкін.

Пайдаланушы Интернетке жергілікті қызмет провайдеріне, DSL немесе кабельді модемге қосылу арқылы қосылады және Интернет сайт арқылы ұйым сайтына VPN қосылуын бастайды. Ұйым сайты пайдаланушыны аутентификация

деректерін сұрайды және аутентификация сәтті болған жағдайда пайдаланушы сайттың ішінде және физикалық түрде желі ішінде орналасқан сияқты ұйымның ішкі желісіне кіруге мүмкіндік береді.

Реттелетін VPN-дер ұйымдарға қашықтағы пайдаланушылардың жүйелерге немесе файлдарға кіруін шектеуге мүмкіндік береді. Бұл шектеу ұйымдастыру саясатына негізделуі керек және VPN өнімінің мүмкіндігіне байланысты болуы керек.



Сурет 1-VPN теңшелетін конфигурациясы  
Реттелетін VPN-дің екі негізгі мәні бар артықшылықтары:

1. Жолдағы қызметкерлер кез-келген уақытта серверлерге қосылу үшін қалааралық және халықаралық телефон қоңырауларын қажет етпестен электрондық поштаға, файлдарға және ішкі жүйелерге қол жеткізе алады.

2. Үйде жұмыс істейтін қызметкерлер ұйымда жұмыс істейтін қызметкерлер сияқты желілік қызметтерге қымбат жалға алынған желілерді жалға алмай-ақ қол жеткізе алады.

Бұл артықшылықтардың екеуі де шығындарды үнемдеуге байланысты болуы мүмкін. Үнемдеу қымбат қалааралық және халықаралық байланыстарды, жалға алынған байланыс арналарын және т.с.с.

Қызметкерге арналған VPN-ді пайдаланудағы ең үлкен қауіпсіздік мәселесі - басқа интернет-сайттарға бір уақытта қосылу.

Әдетте, пайдаланушының компьютеріндегі VPN бағдарламалық жасақтамасы трафиктің VPN

желісі арқылы жіберілуін немесе басқа сайтқа ашық түрде жіберілуін анықтайды.

Егер трояндық атқа шабуыл қолданушының компьютерінде жасалған болса, кейбір заңсыз сыртқы пайдаланушылар ұйымның ішкі желісіне қосылу үшін қызметкердің компьютерін қолдануы мүмкін. Мұндай типтегі шабуылдарды жасау өте қиын, бірақ олар толығымен нақты.

### 3. Nodal VPN

Nodal VPN-ді ұйымдар қашықтағы сайттарға қымбат тұратын арнайы схемаларды пайдаланбай қосылу үшін немесе осы ұйымдардың қызметіне байланысты ақпарат алмасуды жүзеге асыру үшін байланыс қажет болатын екі түрлі ұйымды қосу үшін қолданады.

Әдетте VPN бір брандмауэрді немесе маршрутизаторды басқа ұқсас құрылғыға қосады (2 суретті қараңыз).



Сурет 2-Интернет арқылы өтетін VPN торапаралық байланысы

Байланысты бастау үшін түйіндердің біреуі трафикті екінші түйінге бағыттауға тырысады. Нәтижесінде VPN VPN байланысының қарама-қарсы екі учаскесінде де іске қосылады. Екі түйін де қосылым параметрлерін түйіндерде бар саясатқа байланысты анықтайды.

Екі сайт та алдын-ала белгілі құпиямен немесе ашық кілт сертификатымен бір-бірінің түйінұсқалығын растайды. Кейбір ұйымдар түйінді VPNді жалға алынған желілер үшін резервтік сілтеме ретінде пайдаланады.

VPN түйінінің басты артықшылығы - үнемділік. Шағын, қашықтағы кеңселері бар ұйым барлық қашықтағы кеңселерді орталық сайтпен

(тіпті бір-бірімен) едәуір арзан бағамен байланыстыратын виртуалды жеке желіні құра алады.

Желілік инфрақұрылымды әлдеқайда жылдам қолдануға болады, өйткені қашықтағы кеңселер ISDN немесе DSL сілтемелері үшін жергілікті провайдерлерді қолдана алады.

Nodal VPN мәселелері. Hub VPN жаңа қашықтағы сайттарды немесе тіпті шалғайдағы ұйымдарды қосу арқылы ұйымның қауіпсіздік периметрін кеңейтеді. Егер қашықтағы сайттың қауіпсіздік деңгейі күшті болмаса, VPN шабуылдаушыға орталық сайтқа және ұйымның ішкі желісінің басқа бөліктеріне кіруге мүмкіндік

бере алады. Сондықтан жалпы ұйымның қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін мықты саясат пен аудиторлық функцияларды жүзеге асыру қажет.

Екі ұйым өз желілерін қосу үшін түйін VPN қолданатын жағдайларда, қосылымның екі жағында да орнатылған қауіпсіздік саясаты өте маңызды. Бұл жағдайда екі ұйым да қандай деректер VPN арқылы өте алатындығын және өте алмайтындығын анықтап, өздерінің брендмауэрлеріндегі саясатты сәйкесінше конфигурациялауы керек.

4. VPN стандартты технологияларын түсіну  
VPN-де төрт негізгі компоненті бар.

1. VPN-сервер. VPN-сервер - бұл компьютер VPN байланысының соңғы нүктесі ретінде әрекет етеді. Бұл сервер күтілетін жүктемені қолдауға қабілетті болуы керек. Көптеген VPN бағдарламалық жасақтамаларын жеткізушілер бір реттік VPN қосылымдарының санына негізделген процессордың өнімділігі мен жадты конфигурациялау бойынша ұсыныстар беруі керек.

2. Шифрлау алгоритмдері. Алгоритмді таңдау жоқ егер ол стандартты және жеткілікті қуатты болса, іргелі маңызы бар. Жүйені енгізу қауіпсіздік деңгейіне көбірек әсер етеді. Қате енгізілген жүйе ең күшті шифрлау алгоритмін пайдасыз ете алады. Сонымен, VPN-ді пайдалану қаупін зерттейік.

3. Аутентификация жүйесі. VPN аутентификация жүйесі екі факторлы болуы керек. Пайдаланушылар нені білетінін, не бар екенін немесе кім екенін пайдаланып аутентификациялана алады. Жеке сәйкестендіру нөмірімен немесе парольмен жұптастырылған смарт-карталар аутентификация құралдарының жақсы үйлесімі болып табылады. Бағдарламалық жасақтама жеткізушілері әдетте ұйымдарға таңдау үшін бірнеше аутентификация жүйелерін ұсынады. Бұл тізімге жетекші смарткарталар өндірушілері кіреді.

4. VPN хаттамасы. VPN протоколы VPN жүйесінің Интернеттегі басқа жүйелермен өзара әрекеттесуін және трафиктің қауіпсіздік деңгейін анықтайды. VPN жүйенің жалпы қауіпсіздігіне әсер етеді. Бұл VPN екі соңғы түйін арасында шифрлау кілттерін алмасу үшін қолданылатындығына байланысты. Егер бұл алмасу қауіпсіз болмаса, шабуылдаушы кілттерді ұстап алады, содан кейін VPN-дің барлық артықшылықтарын жоққа шығарып, трафиктің шифрын шеше алады. Қазіргі уақытта VPN үшін стандартты хаттама IPSec болып табылады.

Бұл протокол TCP тақырыбын және пакеттегі пайдалы жүктемені жинап, шифрлайтын IP-ге қосымша болып табылады. IPSec сонымен қатар кілттермен алмасуды, тораптың қашықтан аутентификациясын және алгоритм бойынша келіссөздерді қолдайды (шифрлау алгоритмі де, хэш функциясы да). IPSec UDP 500 портты алғашқы келіссөздер үшін қолданады, содан кейін IP протокол 50 барлық трафик үшін қолданылады. VPN дұрыс жұмыс істеуі үшін бұл протоколдарды қосу керек.

Бұл компоненттер талаптарды орындайды қауіпсіздік, өнімділік және үйлесімділік. VPN архитектурасының қаншалықты дұрыс орындалғаны талаптардың дұрыс анықталуына байланысты.

VPN қауіпсіздік талаптарын анықтау келесі аспектілерді қамтуы керек:

- аппараттың қорғалуын қамтамасыз ету қажет уақыт мөлшері.

- пайдаланушының бір уақытта қосылу саны.

- пайдаланушылардың қосылуының күтілетін түрлері (үйде немесе саяхатта жұмыс істейтін қызметкерлер).

- қашықтағы серверге қосылу саны.

- Байланысты қажет ететін VPN түрлері.

- қашықтағы учаскелердегі кіріс және шығыс трафиктің күтілетін көлемі.

- қауіпсіздік параметрлерін анықтайтын қауіпсіздік саясаты.

Жүйені жобалау кезінде саяхатшылардың орналасуына байланысты басқа талаптарды (басқа ұйымдардағы немесе қонақ бөлмелеріндегі сайттарды білдіреді), сондай-ақ VPN-де жұмыс істейтін қызмет түрлерін көрсету пайдалы болуы мүмкін.

5. VPN жүйелерінің түрлері

Қазіргі уақытта VPN жүйелері ұйымдастырылатын жүйелердің үш түрі бар:

- аппараттық жүйелер;

- бағдарламалық қамтамасыз ету жүйелері;

- веб-жүйелер.

VPN аппараттық жүйелері әдетте VPN сервері ретінде қолданылатын аппараттық платформаға негізделген. Бұл платформа өндірушінің бағдарламалық жасақтамасын, сондай-ақ шифрлау мүмкіндіктерін жақсартуға арналған кейбір арнайы бағдарламалық жасақтаманы басқарады.

Көп жағдайда VPN желісін қашықтағы пайдаланушының жүйесінде құру үшін тиісті бағдарламалық жасақтама қажет.

VPN аппараттық құралының екі артықшылығы бар.

- жылдамдық. Жабдық әдетте оңтайландырылады VPN-ді қолдау, осылайша жалпы мақсаттағы компьютерлік жүйелерден жылдамдықтың артықшылығын қамтамасыз етеді. Бұл бір уақытта VPN қосылыстарын қолдауға мүмкіндік береді.

- қауіпсіздік. Егер аппараттық платформа VPN қосымшасы үшін арнайы жасалған болса, оның жүйесінен барлық қажет емес бағдарламалар мен процестер жойылады. Бұл басқа процестерді басқаратын жалпы мақсаттағы компьютерлік жүйемен салыстырғанда шабуылдарға бейімділікті төмендетеді.

Бұл жалпы мақсаттағы компьютердің дұрыс қорғалуы мүмкін емес дегенді білдірмейді. Әдетте жалпы мақсаттағы компьютерді пайдалану қауіпсіздіктің қосымша конфигурациясын қажет етеді.

VPN бағдарламалық қамтамасыздандыру жалпы мақсаттағы компьютерлік жүйелерде жұмыс

істейді. Оларды арнайы VPN жүйесінде немесе брандмауэр сияқты басқа бағдарламалық жасақтамамен бірге орнатуға болады. Бағдарламалық жасақтаманы жүктеу кезінде аппараттық платформаның қолдау көрсетуге жеткілікті сыйымдылығына көз жеткізуі керек.

VPN өнімі ұйымдағы компьютерлерде орнатылғандықтан, ұйым басшылығы компьютерлердің талаптарға сәйкестігі туралы қамқорлық жасауы керек.

Веб-жүйелер. Көптеген тұтынушылық VPN жүйелерінің басты кемшілігі - клиенттік жүйеге бағдарламалық жасақтаманы орнату қажеттілігі. Бұл мәселелер кейбір VPN жеткізушілерінің веб-шолғыштарды VPN клиенттері ретінде қарастыруына және осы тәсілді тәжірибеде қолдануға мәжбүр етті.

Бұл пайдаланушының SSL арқылы VPN-ге қосылу үшін браузерді қолданатындығынан тұрады. SSL трафикті шифрлауды қамтамасыз етеді, ал пайдаланушының аутентификациясы кіріктірілген аутентификация құралдары арқылы жүзеге асырылады. Пайдаланушыға қажетті қызметтерді ұсыну үшін бірнеше түрлі механизмдер қолданылады. Оларға браузердің қондырмалары мен виртуалды Java кіреді.

Қолдау мен қызмет көрсету құны сөзсіз төмен болғанымен, осы жазу кезінде клиенттерсіз VPN жүйелерінің ешқайсысы толық жұмыс істемейді.

Бұл VPN-ді қолданбалы бағдарламалар ауқымында және пайдаланушылардың ішкі жүйеге қосылуында шектеулер бар.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Борисов, М.А. Основы программно-аппаратной защиты информации / М.А. Борисов. - Москва: Огни, 2016. - 287 с.
2. Олифер В.Г.: Компьютерные сети. - СПб.: Питер, 2010
3. Лапоница О.Р.: Основы сетевой безопасности: криптографические алгоритмы и протоколы взаимодействия. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005
4. Зима, В. Безопасность глобальных сетевых технологий / В. Зима. - Москва: Огни, 2015. - 723 с.
5. Лапоница, О. Р. Основы сетевой безопасности. Криптографические алгоритмы и протоколы взаимодействия / О.Р. Лапоница. - Москва: ИЛ, 2013. - 536 с.
6. Уильям, Р. Станек Microsoft Windows Server 2012 R2. Хранение, безопасность, сетевые компоненты. Справочник администратора / Уильям Р. Станек. - Москва: ИЛ, 2015. - 416 с.
7. Запечников С. В., Милославская Н. Г., Толстой А. И., Ушаков Д. В. Информационная безопасность открытых систем. В 2 томах. Том 1. Угрозы, уязвимости, атаки и подходы к защите; Горячая Линия - Телеком - , 2012. - 536 с.

*Малая Е.В.,  
Воронков Д.С.*

*Донской государственный технический университет,  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация  
[DOI: 10.24412/2520-6990-2021-13100-38-40](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2021-13100-38-40)*

### РОЛЬ ИСКУССТВА В ЖИЗНИ ИНЖЕНЕРА

*Malaya E. V.,  
Voronkov D. S.*

*Don State Technical University,  
Rostov-on-Don, Russian Federation*

### THE ROLE OF ART IN THE LIFE OF AN ENGINEER

#### *Аннотация.*

*В статье рассматривается влияние искусства на мышление авиаконструктора, что вызывает в современном обществе множество вопросов, а так же интерпретируются понятия «инженер» и «творчество».*

#### *Abstract.*

*The article examines the influence of art on the thinking of an aircraft designer, which raises many questions in modern society, and also interprets the concepts of "engineer" and "creativity".*

*Ключевые слова. Искусство, инженер, специалист, авиация, творчество*

*Keywords. Art, engineer, specialist, aviation, influence.*

**Введение.** Тема искусства в жизни современного инженера вызывает настоящий интерес, так как множество как вошедших в историю, так и современных инженеров были, либо являются по настоящему творческими людьми.

Немало инженеров-авиаконструкторов были известны своими художественными, литературными и музыкальными произведениями. Одним из

первых инженеров в истории человечества был всемирно известный художник, автор многих знаменитых художественных произведений, Леонардо да Винчи. Ему принадлежат знаменитые слова об искусстве: «Живописец должен пытаться быть универсальным» [1]. Из этого высказывания следует, что искусство вряд ли может быть помехой в какой-

либо иной деятельности. Помимо всемирно известных картин, таких как «Мона Лиза», да Винчи принадлежит множество инженерных разработок, на сотни лет опередивших его время. К этим разработкам относится и летательный аппарат. Интересуясь возможностями полета, да Винчи изучал летательные механизмы различных видов птиц и летучих мышей. Разработанное им устройство, сегодня называемое планером, предполагалось приводить в движение при помощи мускульной силы человека, которой, к сожалению, оказывалось недостаточно для достижения необходимого эффекта. Ученым было учтено множество важнейших факторов, но создать приводной механизм, способный обеспечить необходимую подъемную силу и силу тяги, человечеству удалось значительно позднее. Но несмотря на это, Леонардо да Винчи и по сей день по праву считается выдающимся деятелем искусства и знаменитым инженерным гением.

История хранит так же примеры отечественных писателей-авиаконструкторов. Одним из таких был создатель знаменитых военных «ЯКов», боевых истребителей и бомбардировщиков, Александр Сергеевич Яковлев. Его путь в авиации - авиамоделист, планерист, авиамоторист, конструктор спортивных самолетов, начальник конструкторского бюро, главный конструктор и одновременно замнаркома авиации, генеральный конструктор и одновременно замминистра авиапромышленности. Он пользовался доверием И.В. Сталина и был его референтом по вопросам авиации. Книга А. С. Яковлева «Цель жизни» выдержала 5 изданий. Пользуется популярностью она и по сей день, ведь в ней автор поднимает вопрос конечности процесса научно-технического познания, волнующий многих ученых современности.

Николай Александрович Бруни родился в Петербурге в семье архитектора. В 1909 году Николай окончил музыкальное училище. Уровень профессиональной подготовки Николая Бруни был достаточно высок, и он был принят сразу по окончании училища на старший курс Петербургской консерватории, которую окончил по классу фортепиано. В 1928 году Бруни начал работать переводчиком в Научно-испытательном институте Военно-воздушных сил. Потом работал в отделе переводов ЦАГИ, в Институте гражданской авиации, где переводил специальную техническую литературу с четырёх европейских языков. После этого у Николая Александровича обнаружили способности к конструированию, и он начал работать в Московском авиационном институте (МАИ). К 1933 году Николай Александрович, проявив незаурядные конструкторские способности в авиастроении, стал профессором МАИ. Он разработал новую кинематическую схему автомата перекоса несущего винта вертолёта, которая и до сих пор используется во всём мире. Помимо всего перечисленного Николай Александрович увлекался поэзией, и писал удивительные стихотворения. Самыми известными из них были «Декабристы» и «На Неве».

Возможно ли для человека, чья повседневная деятельность сосредоточена строго в рамках инженерной науки, стремление к искусству? Ведь инженер – это специалист, вовлеченный в сферу технической науки, а ее существенно отличает от искусства строгая структурированность знаний[2]. Ответить на поставленный вопрос помог эксперимент профессора университетского колледжа Лондона, британского нейробиолога Семира

Зеки.[3]

В 2002 году профессор Зеки использовал методы, позволяющие визуализировать функции, структуру и биохимические характеристики мозга (нейровизуализации). Эксперимент выявил, что процесс восприятия красивых вещей происходит там же, где человек оценивает привлекательность других людей. Эксперимент заключался в том, что несколько десятков человек смотрели на произведения известнейших художников эпохи Возрождения. В этот момент их мозг сканировали при помощи магнитно-резонансной томографии.

Работы художников понравились участникам, о чем свидетельствовало увеличение активности определенных зон мозга каждого более чем на 10%.

Ученым так же был зафиксирован всплеск дофамина в орбитофронтальной коре головного мозга – именно она связана с удовольствием и желанием, которые, снимая эмоциональную нагрузку, повышают интеллектуальную работоспособность человека.

Выражая свое мнение в пользу благоприятного влияния искусства на интеллектуальную работоспособность инженера, как обучающийся по технической специальности, участник проекта поэтического творчества и ценитель произведений зарубежной и отечественной литературы, отмечу, что возникновение положительных эмоций, в связи с созерцанием произведений искусства способствует так называемому очищению сознания, а написание поэтических произведений – эмоциональной разгрузке и, как следствие, комплексному освоению необходимой образовательной программы.

Искусство - это, одно из основных средств нравственного воспитания будущего специалиста. Такое воспитание является одной из непростых задач преподавателей учебных заведений, в том числе и технического направления[4]. Решается эта задача путем внедрения в образовательную программу гуманитарных наук, дающих базовые понятия о ценностях современного мира, например «Основы нравственности», различных соцпроектов, например «Мир прекрасного». Но какое значение имеет для инженеров искусство? Какой жанр наиболее предпочтителен? Какое влияние оно оказывает на них? Для ответа на эти вопросы был проведен опрос об отношении к различным видам искусства и их влиянии на процесс обучения среди обучающихся технического факультета Донского Государственного Технического Университета.

По итогам опроса 64% участников высказали положительное отношение к искусству, преимущественно музыкальному, кинематографическому и

литературному. Остальные же 36% выразили равнодушное отношение к искусству. 48% участников опроса, предпочитающих музыкальные произведения заявили, что прослушивание любимой музыки зачастую помогает поднять настроение и, в стрессовой ситуации избавиться от тревожных мыслей, которые, к слову, мешают продуктивной интеллектуальной деятельности. У 72% опрошенных отмечается отрицательное, либо равнодушное отношение к изучению гуманитарных дисциплин.

Подводя итоги опроса, хотелось бы отметить, что несмотря на недостаточный уровень культуры в отношении искусства (в частности литературного), оно оказывает, в целом, положительное влияние на процесс обучения будущих специалистов.

#### **Заключение**

Подводя итоги, необходимо отметить, что значение искусства в жизни будущих инженеров довольно велико. Это проявляется в самых различных формах, так как предпочтения в области искусства и отношение к нему у каждого человека индивидуальны [5]. Таким образом, искусство очищает человеческое сознание от ежедневных стандартных шаблонов, способствуя, в значительной степени, зарождению новых научных и творческих идей [6]. Поэтому прослушивание музыкальных произведений, изучение шедевров отечественной и зарубежной литературы могут быть рекомендованы будущим специалистам для значительного расширения

их кругозора. И, в итоге, искусство проявляется как одно из средств продвижения и углубления научно-технического прогресса [7].

#### **Список использованной литературы**

1. Психология живописи / В. С. Кузин. - Москва: Оникс 21 век. 2005. 357 с.
2. Профессия инженер / Давид Кацман: СУПЕР Издательство – Санкт-Петербург. – 2018. – С. 3-6.
3. Zeki Semir. / "Art and the Brain". // Journal of Consciousness Studies. London. — 1998. – С. 6-7.
4. Нравственное развитие студентов инженерных специальностей в процессе освоения гуманитарных дисциплин / Масленникова С. Ф. // Педагогические науки. – Екатеринбург. - №59-2. – 2017. – с. 4-9.
5. Как искусство влияет на мозг / Татьяна Черниговская // Лекторий "Прямая Речь". – Москва. – 2014. – с. 8-32.
6. «Нужно ли современному инженеру искусство?» / Винокурова С. В. // Девятая олимпиада. – 13-01-2012. – с.2-3.
7. Психология искусства. Эссе о тайне эмоционального воздействия художественных произведений / В. М. Аллахвердов. – Санкт-Петербург: ДНК. 2001. – 475 с.

UDK 351.88:349.6

**Zaikina D. P.**

*Donetsk National University of Economics and Trade  
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky*

## **TENDENCIES OF INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL PROTECTION**

### **Abstract.**

*The purpose of the work to assess scope of action of international environmental regulation, focusing on existing gaps, including in the light of the parallel development of bilateral or multilateral international cooperation in the area of environmental protection. An integrated approach is applied, including logical generalization, collection, systematization and analysis of actual data; methods of system analysis. This article focuses on international environmental norms are summarized, including explores provisions, concepts and key issues used to achieve environmental goals are studied.*

**Keywords:** *environmental protection program, international environmental regulation, environmental concerns*

**Introduction.** Complex ecological-oriented means for environmental protection are included measures aimed at preventing undesirable changes in ecosystems and their components. One of the most difficult and intensely developing legal instruments for environmental protection are environmental standards [1, pp. 320–324; 2, pp. 12–26; 3, pp. 84–108], which can take many forms, including:

- bans on certain types of activities (for example, the discharge of pollutants, etc.);
- requirements for obtaining government approval (or permission) before starting a specific activity (for example - an activity license or development permit)

– the order of implementation of clear procedures (for example – compliance with operating standards, control of pollutant emissions, use of reliable equipment);

– the order in which certain actions should be followed that are considered environmentally beneficial, etc.

The system of environmental standards is made up of:

- environmental quality standards;
- standards of maximum permissible harmful effects on its condition;
- standards (limits) for the use of natural resources;

– standards for sanitary and protective zones.

When forming an independent branch of family law, as international environmental law, a major problem arises in the relationship between domestic and international norms, principally, Ukrainian. Hence, interactions are also changed both in IEL and in relations in the Ukrainian environmental legislation and other countries. At the same time, in this regard, the issue of scope and system of IEL is of great practical importance.

Environmental protection is not limited to individual states. The experience of foreign countries [4, pp. 2–15; 5, pp. 157–158] convincingly shows that environmental cooperation is progressing and expanding. The international challenge is to develop effective and equitable approaches to solving global environmental problems, supported by bureaucratic resources and appropriate financial mechanisms. However, in the last few years, a new initiative has emerged, combining advanced scientific achievements/knowledge about the functioning of the Earth system, environmental law, economic instruments in order to obtain proposals for a new system of global governance aimed at protecting the environment.

Thus, in 2009, a group of scientists developed the Planetary Boundaries scheme for measuring and monitoring the state and functioning of the Earth system [Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015]. With the assertion of the authors [6, pp. 22–36], the boundaries are defined to help prevent unacceptable changes in the environment as a result of human activities. The separation of a safe workspace, in the minds of scientists, can help to recognize the need for an evolution of the current international legal system.

Scientists [Magalhães et al., 2016] in the light, proposed the concept of the «Common House of Humanity» as a social structure based on legal solutions to represent the global «natural reality». Legal recognition of a specific functioning state of the Earth system as a common natural intangible heritage of mankind, according to scientists, will allow to include all positive and negative external factors in international environmental management, and thus create a new legal basis for environmental protection.

Authors [Daniel Bodansky, Jutta Brunnée, Ellen Hey] examine some of the distinguishing features of international environmental issues; a state-oriented approach to international environmental law; anthropocentrism and environmental protection [7, pp. 83–90].

In the environmental sphere, the state presence has a pronounced character and is due to the extreme interest of all foreign states aimed at stabilizing the environmental situation and further improving it, rational use of natural objects, as well as a call to ensure the management of the environmental protection sphere by various subjects of environmental legal relations. These features are also due to the fact that the ecological functions of the governing bodies of all states of the world in their form relate to the system of law, and in terms of content - to ecology. The progressive and fragmented nature of the rule-making activity in the field of international environmental law has led to a wide spread of predominantly sectoral legal regimes and the formation

of a fragmented international legal framework in the field of environmental protection. Fragmentation has become commonplace in international law and is one of the consequences of multilateral decision-making.

Paying tribute to the efforts and results of non-governmental organizations, we can state that state organizations have more powers to solve global problems and are real participants in international law. In terms of the effectiveness of international government organizations, they play a central role in lawmaking, develop treaties, must be ratified by states and impose obligations on states, and are a real mechanism to achieve environmental safety. Therefore, we can agree with Julia Somme, who points out that «environmental legislation in its wide variety is formed to a large extent by international organizations».

**Formulation of the goals of the article.** We propose to assess the scope of international environmental standards, focusing on existing gaps, including in the light of the parallel evolution of bilateral and multilateral international cooperation in this area.

**Presentation of the main research material.** The anthropogenic factor has always had a double meaning: the role of man in the environment must not be underestimated and the harm caused by man to nature must also in no way be ignored. In connection with the scientific and technological revolution, the risk of harm to the environment has increased, as the methods of influencing natural objects have intensified, to some extent has led to a less careful approach to preserving their valuable properties [8, pp. 155–160; 9, pp. 433–435].

Methods for determining the level of environmental hazard [8, pp. 161–163; 9, pp. 435–436] are included measures aimed at ensuring eco friendliness of development, including the transition from social economics to socio-ecological, rest on the nature-based economic mechanism to meet special aspects for advances in science and technology, eco education, IERM, mainly economic hazards and nature risk.

IEL is incrementally showing a more ecocentric rule. Treaties and agreements remain the backbone of most environmental management system (EMS), but most international eco regimes do not, indefinitely, reflect a static set of rule sets of rules agreed by states. Contrarily, iterative procedures are formed that allow international law on environment to progress at a faster pace in answer to new challenges and knowledge. Nations framework convention such as the UNFCCC or the LRTAP Convention, which set out the fundamental principles and institutions of special regimes, are being developed with more operating protocols for specific pollutants or activities. In actual fact, modern eco treaties obligations current regulatory processes that illustrate what is more refers to as GAL, generally [8, pp. 163–164; 9, pp. 435–439].

However, in most IE-regimes, text versions of the treaty itself is only the apex of the «regulatory iceberg». Most standards start running based on processes, the event of which is the adoption of nominally non-binding resolution.

In regulatory development process, should focus on selecting two interrelated functions that are not only

directed at advance the participation of society in environment, but also raise concerns about the legitimacy of IEL. Initial, more and more regulatory details are being borrowed by the COP to the treaty beyond the pale of further individual's consent. For example, in a climate change regime, most of the regulatory affairs is done through simple decisions [8, pp. 155–158; 9, pp. 440–446].

Secondary, despite the fact that formally lawmaking remains in the jurisdiction of states, other actors also have the opportunity to contribute to law-making process and contribute to the formation of their results. To the extent that the other entities, while that not selected, introduce the generality, their involvement in the IEP can be seen as reflecting a more inclusive approach to ecological issues of the wider global community.

These trends are underpinned by the widespread use of informal methods for setting environmental standards – codes of conduct, guidelines, and the like. However, even soft standards are the subject of hard and lengthy negotiations, as their non-binding nature can to some extent contribute to reaching agreement on collective action. In some cases, informal norms may be sufficient on their own (ISO 14000 series of standards), while in others they serve as intermediate steps towards binding agreements; third, informal norms are adopted in the context of binding agreements. In all these cases, informal standard-setting processes can speed up the development and adjustment of a regime, rather than processes requiring ratification by individual states.

Despite the fact that, by its nature, environmental management is an international problem, it must be solved exclusively at the international level, all legislative acts and standards for environmental protection should be based on the same scientific and methodological basis. However, in the field of international environmental law, there is no single overarching legal framework that defines what can be considered as general applicable rules and principles. At the same time, in many other areas of international law there are a number of binding framework instruments containing general rules, the scope of which is wide enough to include more specific rules and principles in sectoral or regional documents and to ensure a certain degree of coordination and coherence.

International practice shows that damage to the environment, as a rule, entails compensation only for direct losses. Therefore, the subject of research is the nature and extent of such damage and the like. Treaties regulating environmental cooperation should contain clearly formulated material norms, as well as a set of secondary norms that determine the mechanism of international legal relations in case of violation of the contractual obligation on the procedure for compensating for environmental damage. International legal responsibility can arise not only by virtue of a violation of international law or obligations under a treaty, but also for the harmful consequences of such activities – the so-called liability for risk. The most common form of political responsibility is sanctions. However, de-

spite the existence of various forms and types of international legal environmental responsibility, there is no clear economic and legal mechanism for its definition and involvement in it. Compared to the domestic legislation on liability for environmental offenses, international law does not clearly regulate the volume and nature of damage, the definition of ways to compensate for it and the calculation methodology. These important provisions today require revision and legislative regulation at the international level, based on the principles of a single living space, closer interaction of states in the economic sphere and awareness of the need to prevent a global environmental crisis, environmental disasters and catastrophes, environmental degradation.

The application of international environmental law remains problematic at both the national and international levels. In many countries, national application is constrained by the lack of appropriate national legislation, financial resources, environmentally sound technologies and institutional capacity. National application can be improved by increasing the relevance of environmental considerations in other sectors and increasing the participation of non-state actors in decision-making and application.

**Conclusions.** As anthropogenic pressure on the environment has grown, the need for systematic environmental protection has increased over the last century, leading to serious experimentation with domestic and international measures that are used to achieve environmental protection goals. Some have been successful, but there is a growing awareness that environmental protection is best achieved through a multi-pronged approach, requiring the use of regulatory combinations, economic, voluntary and informational instruments, with a set of policies based on available cost-effectiveness data.

Thus, the international challenge is to develop effective and equitable approaches to global environmental problems, will be supported by providing certain resources to the bureaucracy and appropriate financial mechanisms.

#### References

1. Hamilton C., Macintosh A., Patrizi N., Bastianoni S. Environmental protection and ecology. Reference module in earth systems and environmental sciences. 2019. – Vol. 4. – Pp. 319–326.
2. Morgera E. Introduction to European Environmental Law from an International Environmental Law Perspective. University of Edinburgh School of Law Working Paper. 2010. – № 37. – P. 34.
3. Li X. Battles between economic development and environmental protection in china's industrialization process. Green Civilization, Human Consensus on Global Collaboration for Sustainable Development. 2020. – Pp.83–110.
4. Steffen W., Richardson K., Rockström J., Cornell S., Fetzer I., Bennett E. et al. Science Supplementary material Planetary Boundaries. 2015. – Pp. 1–17.
5. Cheyne I. The Oxford Handbook of International Environmental Law. Journal of Environmental Law. 2008. – Vol. 20(2). – Pp. 156–158.

6. Morgera E., Kulovesi K., & Muñoz M. The EU's Climate and Energy Package. University of Edinburgh, School of Law, Working Papers. 2010. – P. 42.

7. Petruk V., Kovtun E. Development of euro-regional cooperation of Ukraine in the context of the Visegrad experience. Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development. 2015. – Vol. 4(2). – Pp. 83–110.

8. Zvieriakov M. I., Zavadska D.V. Model of intensive innovative development: world experience of implementation and trends of formation in Ukraine. Naukovyi Visnyk NHU. 2018. – № 5. – Pp.155–166.

9. Gupta J. & Vegelin C. Sustainable development goals and inclusive development. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics. 2016. – Vol. 16(3). – Pp. 433–448.

УДК 664.2.032.1

*Золотовська Олена Володимирівна*  
доцент, кандидат технічних наук,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

[DOI: 10.24412/2520-6990-2021-13100-43-45](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2021-13100-43-45)

## ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА БІОПАЛИВА РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

*Zolotovs'ka Olena*

associate professor department of tractors and agricultural machinery  
Dniprovsk state university of agriculture and economics

## THERMAL AND ENERGY EVALUATION OF BIOFUELS OF VEGETABLE ORIGIN

### **Анотація.**

В статті наведено аналіз використання біомаси як палива з метою зниження парникових газів. Використання відходів сільськогосподарських підприємств як сировини для виробництва палива має не тільки економічну привабливість, але й екологічним завданням. Обґрунтовано види переробки біомаси: брикетування сипучої деревини; гранулювання деревних відходів; метанове бродіння; отримання біоетанолу та біодизелю та інші. Виявлено недоліки різних способів переробки відходів. Отже, створення нових технологій для використання поновлюваних джерел енергії і наявності промислової бази є доцільним.

### **Abstract.**

The article presents an analysis of the use of biomass as a fuel to reduce greenhouse gases. The use of agricultural waste as a raw material for fuel production has not only economic attractiveness but also an environmental challenge. Types of biomass processing are substantiated: briquetting of loose wood; granulation of wood waste; methane fermentation; obtaining bioethanol and biodiesel, etc. The disadvantages of different methods of waste processing are revealed. Therefore, the creation of new technologies for the use of renewable energy sources and the availability of an industrial base is appropriate.

**Ключові слова:** біомаса, переробка, парниковий ефект, нетрадиційна енергетика, брикетування, гранулювання, біопаливо.

**Keywords:** biomass, processing, greenhouse effect, unconventional energy, briquetting, granulation, biofuel.

Великий попит на енергетичне використання біомаси пов'язаний не тільки з економічними передумовами, але й з бажанням знизити викиди парникових газів під час спалювання ископного палива. Водночас, утилізація відходів біомаси є не менш актуальним екологічним завданням. Використання біомаси як палива – одна з небагатьох реальних альтернатив зниження парникового ефекту, оскільки

рослинні відходи є нейтральними відносно до балансу CO<sub>2</sub> в атмосфері. Тобто під час їхнього спалювання виділяється така сама кількість CO<sub>2</sub>, яка була поглинута в процесі росту рослин. Використання ж нафти, вугілля і газу для отримання енергії призводить до збільшення концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері, оскільки при цьому спалюється вуглець, який накопичується в цих енергоносіях протягом багатьох років [табл.1].

Характеристики головних парникових газів

Парниковий газ	Основне джерело	Відсоток концентрації в атмосфері	Щорічний приріст, %	Приріст в атмосфері	Ефективний час перебування в атмосфері
Двоокис вуглецю	Виробництво енергії, зведення лісів, спалювання біомаси	360	0,4	біля 7,1 млрд.т/г	50-200 років
Метан	Виробництво природного газу та його транспортування; процес травлення(напр. у худоби); рисівник; виділення сміттевих газів; зведення лісів	1,7	0,5	37 млн.т/г	12,5 років
Оксид азоту	В основному від використання добрив і спалювання вихідного палива в двигунах внутрішнього згоряння	315	0,25	3-8 млн. т/г	120 років

Слід зазначити, що метан вважається другим після вуглекислого газу за ступенем впливу на глобальне потепління. Концентрація метану в атмосфері щорічно зростає на 0,5 %, вуглекислого газу – на 0,4 % і оксиду азоту – на 0,25 % [1]. Біомаса може бути використана як тверде паливо або перероблена в рідкий чи газоподібний стан. Як тверде паливо можуть бути використані шматкові відходи переробки деревини. Однак вивозити великі шматкові відходи за межі підприємства, навіть на невеликі відстані, не вигідно у зв'язку з великою складністю складських і вантажно-розвантажувальних робіт. Тому доцільно переробляти шматкові відходи в тріску на місці і направляти цю щепу на відповідні спеціалізовані підприємства для використання як вихідної сировини. Шматкові відходи слід переробляти в тріску задля використання їх не тільки як технологічної сировини, але і як заводського палива (за використання традиційних котлів) [2]. Найбільш ефективно та інтенсивно згорають відходи, що мають розмір від 25 до 100 мм (тріска). Залежно від цільового призначення і висунутих вимог, розрізняють тріску технологічну і паливну. Основним обладнанням під час виготовлення технологічної тріски є рубальні машини.

Брикетування сипучої деревини виконують шляхом пресування зеднальними речовинами або без них. Більш широко застосовується брикетування без сполучних речовин. Сипуча деревина, яка займає значний простір, після брикетування зменшується в об'ємі в кілька разів, стає транспортабельною і зручною в обігу. Брикетування сипучих відходів збільшує теплотворну здатність тирси та стружки. Брикети застосовуються як заводське паливо і для постачання місцевому населенню. Брикетування тирси збільшує продуктивність варильних котлів в гідролізному виробництві під час завантаження цих котлів не сосною тирсою, а тирсовими брикетами. Для брикетування тріски потрібні більш потужні преси, ніж для брикетування тирси. Практично брикетуванню піддається тільки

тирса. Вологість тирси перед брикетуванням повинна бути не вище ніж 12–15 % і не нижче 8–9 % [2].

Гранулювання деревних відходів – це отримання паливних гранул з будь-яких деревних відходів, що утворюються в процесі механічної переробки деревини. До переваг цього способу обробки можна віднести раціональне використання деревних відходів, отримання висококалорійного екологічно чистого палива, підвищення ККД, можливість введення системи механізації й автоматизації топкових пристроїв завдяки використанню гранул, підвищення стійкості процесів горіння. Технологія гранулювання деревних відходів включає: збір відходів, подрібнення, сушіння та безпосередньо гранулювання. Сутність гранулювання полягає в послідовній обробці сухої дрібнодисперсної сипучої сировини вологою, температурою і тиском. Як основне обладнання для гранулювання можуть бути використані сільськогосподарські гранулятори.

У нетрадиційній енергетиці особливе місце посідає переробка біомаси метановим бродінням з отриманням біогазу, що містить близько 70 % метану, і стерильних органічних добрив. Надзвичайно важлива утилізація біомаси в сільському господарстві, де на різні технологічні потреби витрачається велика кількість палива і безперервно зростає потреба у високоякісних добривах. Біогаз – це суміш метану і вуглекислого газу, що утворюється в процесі анаеробного зброджування спеціальних реакторах-метантенках, влаштованих і керованих таким чином, щоб забезпечити максимальне виділення метану. Енергія, що отримується під час спалювання біогазу, може досягати 60–90 % від тієї, якою володіє вихідний матеріал [3,4].

Інше, і дуже важливе: гідність процесу переробки біомаси полягає в тому, що в його відходах міститься значно менше хвороботворних мікроорганізмів, ніж у вихідному матеріалі. Отримання біогазу економічно виправдане і є кращим при

переробці постійного потоку відходів (стоки тваринницьких ферм, боєнь, рослинних відходів тощо). Економічність полягає в тому, що немає потреби в попередньому зборі відходів, в організації та управлінні їхнього подачею; при цьому відомо, скільки і коли буде отримано відходів. Отримання біогазу можливе в установках різних масштабів, особливо ефективно на агропромислових комплексах, де існує можливість реалізації повного безвідходного циклу.

До рідких видів палива, вироблених із біомаси, відносять: біопаливо (біоетанол, біодизель) або смоли, піропаливо, масла. Паливний етанол – це високооктановий, кисневмісний компонент палива, який отримують під час ферментації цукру. Цукор зазвичай отримують з цукрових культур, шляхом гідролізу зернового крохмалю або через гідроліз лігноцелюлозних матеріалів, таких, як солома, трава і деревина. Основний процес включає ферментний гідроліз крохмалю і цукру, які містяться в зерні, і ферментацію цукру в етанол за допомогою дріжджів. Слабкий розчин етанолу дистильється і зневоднюється для отримання безводного етанолу, який підходить для перемішування з бензином в автомобілях. Біодизельне паливо – це вид палива, який отримують шляхом перетерифікації рослинного масла і який може змішуватися або використовуватися як замітник дизельного палива у двигунах. Одним з основних видів сировини для отримання біодизелю є ріпак, у якому міститься багато жирів, котрі забезпечують високу теплоту згоряння. За прогнозами виробництва, рапсова олія займає четверте місце у світі (9,7 %) після соєвої (29,7 %), пальмової (13,1 %) і соняшникової (12,3 %). Існує кілька способів використання ріпаку для виробництва біодизельного палива. З наведених даних виходить, що використання відходів сільськогосподарських підприємств як сировини для виробництва палива має велику економічну привабливість. Для вирощування сировинних технічних культур необхідні великі площі землі, додаткове

обладнання для переробки в рідке паливо, високі витрати енергії на його виробництво, які співвідносять з енергетичним потенціалом одержуваного продукту. З екологічної сторони це може сприяти пом'якшенню проблеми зміни клімату, зменшенню кількості кислотних дощів, ерозії ґрунту, забруднення водойм, забезпеченню середовища для існування диких видів тварин, а також допомогти підтримувати здорові умови існування лісів за допомогою кращого менеджменту. Отже, основну увагу необхідно приділити розробкам технологій виробництва висококалорійного паливного газу з відходів підприємств із переробки біомаси [5]. Доцільність створення нових технологій визначається сприятливими екологічними умовами для використання поновлюваних джерел енергії і наявністю промислової бази.

#### Список літератури

1. Manzone M., Airolti G., Balsari P. Energetic and economic evaluation of a poplar cultivation for the biomass production in Italy. Biomass and Bioenergy. 2009. Vol. 33 (9). P. 1258–1264.
2. Золотовська О.В. Особливості формування складу продуктів згоряння піролізного газу. / International scientific journal «Internauka» // № 1(101), vol. 1, 2021. 28-31p.
3. Гелетуха Г.Г. Матвеев Ю.Б. Состояние и перспективы развития биогазовых технологий в Украине. Труды Второй Мировой конференции «Биомасса для энергетики». 2008. С. 46–57.
4. Золотовська О.В. Біомаса - енергоресурс сільського господарства/ The 3 International scientific and practical conference "Priority directions of science and technology development"// Kyiv, Ukraine 22-24 November 2020. С. 318-322
5. Золотовська О.В. Визначення основних параметрів та режимів в камері піролізу на сировині рослинного походження / Міжнародна наукова конференція «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення"»// Випуск 38. Часть 2. С. 74 – 75.

УДК 656.13

*Ugrovaty M.S.*

*Omskii Gosudarstvennyi Tekhnicheskii Universitet*

## ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

*Ugrovaty M.S.*

*Omsk State Technical University*

## INNOVATIVE IGNITION SYSTEM

#### **Аннотация.**

*В данной статье рассмотрена новейшая система зажигания под названием Advanced Corona Ignition System (ACIS). Описаны плюсы и минусы данной системы и ее преимущества.*

#### **Abstract.**

*This article discusses the latest ignition system called the Advanced Corona Ignition System (ACIS). The pros and cons of this system and its advantages are described.*

**Ключевые слова:** *система зажигания, инновации, Advanced Corona Ignition System, ACIS, Federal-Mogul, плазма*

**Keywords:** *ignition System, Innovation, Advanced Corona Ignition System, ACIS, Federal-Mogul, Plasma*

Компания Federal-Mogul представила новую систему зажигания Advanced Corona Ignition System (ACIS) — это новое веяние в экологичности автомобилей. Сейчас ACIS от Federal-Mogul проходит настройку и, результаты первых тестов показали, что экономия топлива достигает 10% в сравнении с зажиганием при помощи искры.

Система зажигания Corona — это более мощный источник зажигания с применением высокоинтенсивной плазмы в камере сгорания. Технология ACIS увеличивает эффективность сгорания и

позволяет реализовать новейшие стратегии в процессе сгорания, такие как сжигание бедной и сильно обедненной топливных смесей и обеспечение высокоэффективной рециркуляции отработавших газов (EGR), что еще больше увеличивает экономию топлива. В системе ACIS используются материалы и конструктивные решения, облегчающие запуск крупномасштабного производства для современных и новых двигателей.



Рисунок 1. Система зажигания Corona

«Новая система зажигания Corona от компании Federal-Mogul — это настоящий прорыв в инновации, который обеспечивает экономный расход топлива и повышает экологичность, понижая количество вредных выбросов в окружающую среду с гораздо меньшими затратами в сравнении с другими технологиями», — отмечает Хосе Мария Алапонт, президент и исполнительный директор компании Federal-Mogul. «Новейшая система зажигания Corona — это стремление нашей компании к производству инновационных технологий, созданию современных решений, пример поддержания автопрома, следуя требованиям законодательства, экономии затрат энергии и заботе об окружающей среде».

Использование ACIS мощнейшего высококачественного электрического поля позволяет осуществлять контроль над ионизацией, обеспечивая множество потоков ионов, что дает возможность для возгорания топлива в камере сгорания, в отличие от обычной свечи зажигания, которая образует лишь малую дугу между электродами.

В сравнении с обычными системами, эта новейшая технология зажигания дает возможность оптимизировать время начала сгорания. ACIS образует моментальное зажигание и быстрое сгорание, обеспечивая больший КПД при переходе энергии

топлива в механическую энергию, а также уменьшает требования к системе охлаждения двигателя.

«Методом тестирования было выявлено, что экономия топливной смеси и уменьшение загрязнения окружающей среды на должном уровне, для систем искрового зажигания в данный момент недоступны», — добавил Алапонт.

«Нами было установлено малое потребление топлива (до 10%) для 1,6-литрового бензинового двигателя с прямым впрыском и турбонаддувом, однако нам есть куда расти, мы продолжим работу над улучшениями», — рассказал Кристофер Микселл, директор проекта внедрения системы зажигания Corona. Технология зажигания Corona образует целый спектр возможностей для зажигания, в отличие от искровой системы, и также применяется со множеством видов топлива. «Данная технология дает возможность инженерам, работающим над силовыми агрегатами, намного оперативней и эффективней реализовывать инновационные концепции сгорания, например, такие как заряд топливной смеси с послойным распределением, работа с обедненными смесями, увеличение уровня рециркуляции отработавших газов, экологичность использования топлива и выбросов в окружающую среду», — добавляет Микселл.

Компания Federal-Mogul оптимизировала ACIS для более легкого внедрения в масштабное

производство двигателей, предусмотрев возможность ее размещения в габаритных пределах существующих искровых систем зажигания. Двусоставная конструкция воспламенителя образует возможность производителям двигателей заменить устаревшую систему с катушкой и свечой зажигания без отрицательных эффектов на его конструкцию и сборку.

Стандартной причиной износа искровой системы зажигания обычно является эрозия, а в ACIS нет свечи зажигания и дуги, в следствие которых она образуется, что удлиняет срок службы системы зажигания и продлевает сроки технического обслуживания. На данный момент ACIS включает материалы, позволяющие сохранять эксплуатационные характеристики весь период срока службы.

«Производство автомобилей увеличивает объем ежегодно, к 2015 году количество автомобилей увеличится до 1,2 миллиардов, что даст обшир-

ные возможности на рынке и хороший стимул разрабатывать больше новейших технологий для искровых систем зажигания. Поэтому мы продолжаем разрабатывать новые технологии для использования в свечах зажигания, в то же время прорабатывая систему зажигания Согопа для мощных силовых агрегатов и автомобилей», — добавил Алапонт.

#### Список литературы:

1. Афанасьев К. Топливные элементы - батарейки будущего. // Радиолюбитель. - 2005. - №2. - с.26-29
2. Курзуков Н.И. Ягнятисий В.М. Аккумуляторные батареи.
3. Хрусталева Д.А. Аккумуляторы. - М.: Изумруд, 2003. - 224с
4. Волгин, В.В. Малый автосервис: Практическое пособие / В.В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2013. - 564 с.

УДК 656.13

*Угроватый М.С.*

*Омский Государственный Технический Университет*

### МАГНИТНО - КАТАЛИТИЧЕСКАЯ КАМЕРА СГОРАНИЯ С УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ПАРОГЕНЕРАТОРОМ

*Ugrovaty M.S.*

*Omsk State Technical University*

### MAGNETIC - CATALYTIC COMBUSTION CHAMBER WITH ULTRASONIC STEAM GENERATOR

#### **Аннотация.**

*В данной статье описываются преимущества и недостатки ДВС с магнитно-каталитической камерой сгорания и с ультразвуковым парогенератором.*

#### **Abstract.**

*This article describes the advantages and disadvantages of an internal combustion engine with a magnetic catalytic combustion chamber and an ultrasonic steam generator.*

**Ключевые слова:** ДВС, магнитно-каталитическая камера сгорания, ультразвуковой-парогенератор.  
**Keywords:** ICE, magnetic catalytic combustion chamber, ultrasonic steam generator.

В наше время существует много различных вариантов улучшений ДВС для того что бы он был более экологичным, мощней и т.д. К одному из таких относится создание в двигателе внутреннего сгорания магнитно-каталитической камеры сгорания с ультразвуковым парогенератором.

Устройство с магнитно-каталитической камерой сгорания и с ультразвуковым парогенератором работает следующим образом: после запуска ДВС начинают засасывать воздух в камеру сгорания сначала по потоку воздуха из воздушного фильтра, далее по порядку в моноблок ультразвукового парогенератора и одновременно из парогенератора топливной смеси. Из моноблока ультразвукового парогенератора, состоящего из озонатора, где вырабатывается озон, озон обогащает «холодный» туман с размером капель воды не более 1 мкм и с температурой от +1°C до +40°C, вырабатываемый из воды в ультразвуковом увлажнителе воздуха, они

смешиваются по потоку воздуха, и далее озонированная водо-воздушная смесь смешивается с газо-воздушной топливной смесью, вырабатываемой в парогенераторе топливной смеси. Затем полученная газо-водо-воздушная топливная смесь через впускной воздушный коллектор поступает в двигатель внутреннего сгорания с искровым зажиганием и магнитно-каталитической камерой сгорания.

На каталитической поверхности стенок камеры сгорания, под воздействием высокой напряженности магнитного поля, образующегося на остриях конусных поверхностей, в условиях высокого ударного давления и температуры, намного более эффективно проходят экзотермические реакции конвертации низших алканов в водород и окись углерода. Кроме того, газо-водо-воздушная топливная смесь в камере сгорания вступает в реакцию конвертации низших алканов в водород и окись углерода при участии магнитного комбинированного катализатора более равномерно. Это достигается за

счет того, что озонированная водо-газо-воздушная топливная смесь в камере сгорания обеспечивает увеличение однородности и объема выработки синтез - газа, за счет которого протекает экзотермическая парокислородная магнитно-каталитическая плазмохимическая реакция.

Сущность данных улучшений заключается в том, что в камеру сгорания подают газо-воздушную смесь и озонированный водяной холодный туман с каплями воды не более 1 мкм с образованием водогазо-воздушной топливной смеси. При этом холодный туман обеспечивает стабильный объем водогазо-воздушной топливной смеси в камере сгорания ДВС за счет равномерного распределения озонированного холодного тумана в смеси посредством отталкивающихся друг от друга отрицательных зарядов капель холодного тумана и положительных зарядов воздуха по закону электростатической индукции в объеме магнитно-каталитической камеры сгорания.

Назначением предложенного устройства является организации рабочего процесса поршневого двигателя с искровым зажиганием для повышения

мощности и экологичности двигателя за счет улучшения окисления подаваемого топлива в камеру сгорания ДВС.

#### Список литературы:

1. Лиханов В.А., Сайкин А.М. Снижение токсичности автотранспортных двигателей. – М.: Колос, 1994. – 224 с.
2. Бадалян Л.Х., Гапонов В.Л. Анализ выбросов загрязняющих веществ автотранспортом // Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды: Межвуз. сб. науч. тр., вып. 4 (междунар.). – Ростов н/Д.: РГАСХМ, 2000. – С. 29.
3. Марков В.А., Баширов Р.М., Габитов И.И. Токсичность отработавших газов двигателей. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 376 с.
4. Бадалян Л.Х., Гапонов В.Л. Экологическая безопасность дорожного движения. – Ростов н/Д.: РГАСХМ, 2003.
5. Бадалян Л.Х., Гапонов В.Л. Анализ выбросов загрязняющих веществ автотранспортом // Межвуз. сб. научн. тр., вып. 4. – Ростов н/Д.: РГАСХМ, 2000. – С. 29-31.

УДК 656.13

*Угроватый М.С.*

*Омский Государственный Технический Университет*

### УПРАВЛЕНИЕ ЗАЖИГАНИЕМ

*Ugrovaty M.S.*

*Omsk State Technical University*

### IGNITION CONTROL

#### **Аннотация.**

*В данной статье описывается устройство управления зажиганием, предназначено для управления системой зажигания с накоплением энергии в индуктивности для двигателя внутреннего сгорания.*

#### **Abstract.**

*This article describes an ignition control device designed to control an ignition system with energy storage in an inductance for an internal combustion engine.*

**Ключевые слова:** ДВС, зажигание, устройство управления зажиганием.

**Keywords:** ICE, ignition, ignition control device.

Система зажигания является важным элементом в работе автомобиля. Ее главное предназначение – обеспечение надежного искрообразования в цилиндрах ДВС.

Рассматриваемое устройство, используется в ДВС, чтобы управлять системой зажигания и накапливать энергию в индуктивности. К преимуществам данного устройства относится его универсальный подход, который применяется в системе управления двигателем автомобиля. Устройство

управляет отдельными цилиндрами и направляет сигнал в блок данных управляющими зажиганием. Данные каждого отдельного цилиндра снимаются один раз за один цикл искрообразования и синхронизируют счетчик с моментом отдачи данных. Если объяснить другими словами, то в устройство управления зажиганием отправляется информация от счетчика цилиндров, в какой цилиндр выдать следующий сигнал зажигания, т.е. сигнал о моменте воспламенения.

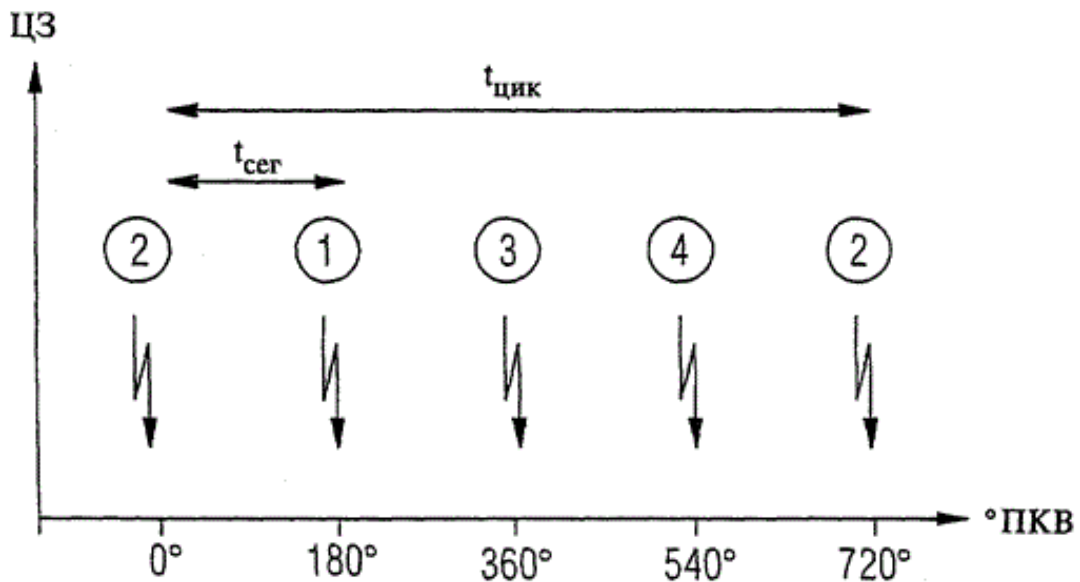


Рисунок 1. Циклы зажигания

На рисунке, представленном выше, схематично изображен порядок работы четырехцилиндрового ДВС. Угол поворота коленчатого вала представлен на оси X. На оси Y представлены

циклы зажигания. Цикл составляет 720° поворота коленчатого вала, что является равным времени цикла  $t_{цик}$ . Один данный сегмент равняется  $720^\circ ПКВ/4=180^\circ$ .

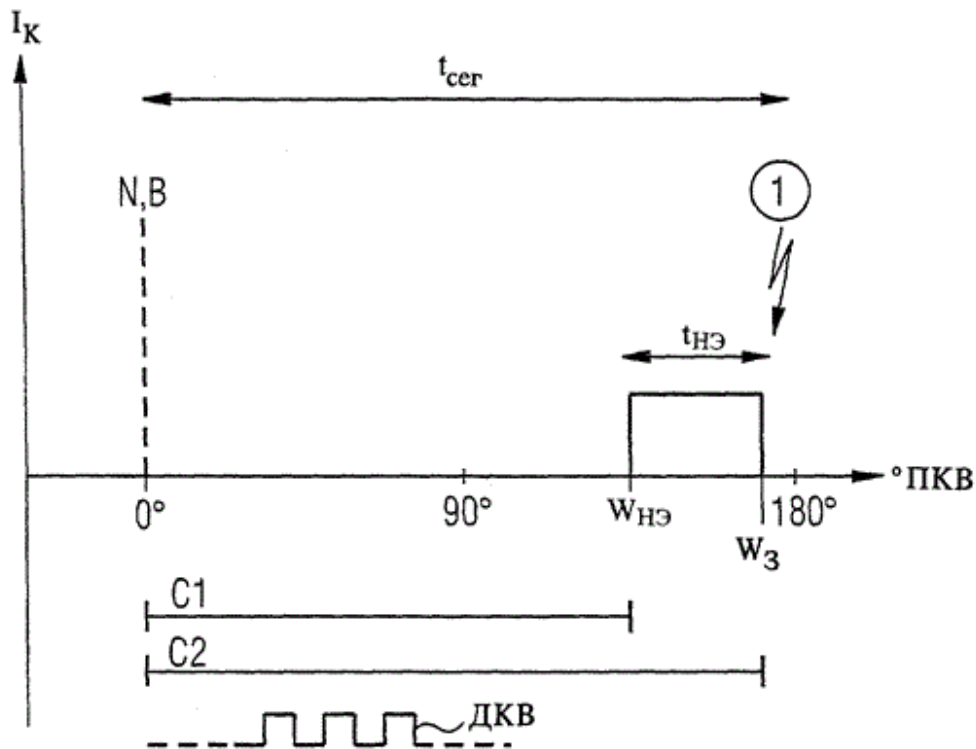


Рисунок 2. Процессы, происходящие при повороте вала на сегмент.

Схема, показанная на рис.2, представляет собой пример управления мощностью тока в катушке, на данном изображении можно заметить процессы происходящие возникающие при управлении зажиганием. На участок образования искровых циклов в цилиндре под номером один, для системы ДВС, осуществляется поворот коленчатого вала.

Процесс определения частоты вращения возникает лишь под углом равным нулю, и в то же

время, с помощью расчета многопараметровой характеристики, устанавливаются данные времени накопления энергии, а также угла  $W_З$  опережения зажигания, что с малым отклонением равно углу в момент закрытого состояния контактов прерывателя СЗ.

Следующим этапом на основании уравнения

$$W_{НЭ} = W_З - t_{НЭ} \times \omega,$$

где  $\omega$  - обозначает соответствующую частоте вращения N угловую скорость, находится угол

$W_{\text{ннэ}}$ , равный моменту замыкания контактов прерывателя, который равен моменту в самом начале увеличения энергии, при этом, движение считается равномерным. Для такой системы вычислений требуется время, в соответствии с этим расчеты положения угла и момента воспламенения возникает всего лишь один раз в каждый интервал между вспышками.

Возможность установить угол равный моменту начала аккумуляирования энергии, происходит основание счетчика С1 на сигнал от сенсора коленчатого вала. Начиная с величины  $0^\circ$ , угол  $W_{\text{ннэ}}$  и по достижении этого угла  $W_{\text{ннэ}}$  посылает на выходной каскад катушки зажигания, управляющее воздействие. Счетчик под названием С2, основываясь на сигнале от датчика коленчатого вала автомобиля ДКВ устанавливается с нулевой величины угла, угол  $W_3$ , соответственно достигая который, происходит ограничение подачи управляющего влияния на выход каскада.

УДК 621.165

Так как этот режим понимает под собой начальное действие счетчика С1, исходя из этого энергетическое сбережение в катушке зажигания происходит при достижении отметки нулевого градуса угла.

#### Список литературы:

1. Афанасьев К. Топливные элементы - батареи будущего. // Радиолобитель. - 2005. - №2. - с.26-29
2. Курзуков Н.И. Ягнятисий В.М. Аккумуляторные батареи. Краткий справочник. - М.: За рулем, 2006. - 88с.
3. Хрусталева Д.А. Аккумуляторы. - М.: Изумруд, 2003. - 224с
4. Волгин, В.В. Малый автосервис: Практическое пособие / В.В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2013. - 564 с.

*Фурсова Татьяна Николаевна,*

*к.т.н., доцент, Украинская инженерно-педагогическая академия*

*Чернуха Роман Юрьевич*

*студент 4 курса заочной формы обучения,*

*Змиевская ТЭС*

[DOI: 10.24412/2520-6990-2021-13100-50-52](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2021-13100-50-52)

### УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ПАРОВЫХ ТУРБИН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ

*Fursova Tetiana,*

*Phd. Sc. (Technical), Associate Professor,  
Ukrainian Engineering Pedagogics Academy*

*Chernukha Roman*

*4-year correspondence student,*

*Zmievskaya TPP*

### IMPROVING THE CONTROL AND PROTECTION SYSTEMS OF STEAM TURBINES BASED ON THE ANALYSIS OF THEIR DEFECTS AND DAMAGES

#### **Аннотация.**

К системам смазки, регулирования и защиты паровых турбин предъявляются высокие требования, так как они определяют надежную работу турбогенераторов. Поскольку значительная часть тепло-механического оборудования украинских ТЭС выработала нормативный и продленный парк ресурсы, в статье рассматриваются способы улучшения работы гидравлической части систем регулирования и защиты паровых турбин на основе анализа их дефектов и повреждений. В качестве примера рассматриваются блоки с турбинами К-200-130 ЛМЗ. Даются рекомендации для повышения устойчивости работы турбин под нагрузкой, уменьшения нечувствительности и повышения надежности системы регулирования турбин.

#### **Abstract.**

High demands are placed on the lubrication, control, and protection systems of steam turbines, as they determine the reliable operation of turbine generators. Since a significant part of the thermal-mechanical equipment of Ukrainian thermal power plants has worked out the standard and extended park resources, the article discusses ways to improve the operation of the hydraulic part of the control and protection systems of steam turbines based on the analysis of their defects and damages. Units with K-200-130 ЛМЗ turbines are considered as an example. Recommendations are given to increase the stability of the turbine operation under load, reduce the insensitivity, and increase the reliability of the turbine control system.

**Ключевые слова:** электростанция, турбина, система регулирования, загрязнение масла.

**Keywords:** power plant, turbine, control system, oil contamination.

Для обеспечения безаварийной работы паровых турбин и продления срока службы турбинного оборудования необходимо повышение его эксплуатационной надежности. В настоящее время значительная часть тепломеханического оборудования украинских ТЭС выработала нормативный и продленный парковый ресурсы. Энергоустановки, введенные в эксплуатацию в период с конца 50-х и до начала 90-х годов прошлого века, физически и морально устарели.

К системам смазки, регулирования и защиты паровых турбин предъявляются высокие требования, поскольку они определяют надежную работу турбогенераторов. На ТЭС Украины эксплуатируются 43 конденсационные блоки мощностью 200 МВт с турбинами К-200-130 ЛМЗ, их парковый ресурс в настоящее время принят равным 220 000 часов [1].

Целью статьи является рассмотрение возможностей улучшения работы систем регулирования и защиты паровых турбин на основе анализа их дефектов и повреждений.

В качестве примера рассматривается электрогидравлическая система регулирования турбин К-200-130 ЛМЗ. В этих турбинах бесшарнирный регулятор скорости соединяется с валом турбины шлицевой муфтой, чтобы обеспечить свободное перемещение вала турбины при его тепловых расширениях без изменения расстояния между сливным соплом и отбойной пластиной при одинаковой частоте вращения. Однако, при износе или загрязнении шлицевого соединения в нем происходят заедания и возникают качания нагрузки на турбине [2].

В практике эксплуатации часто наблюдается неустойчивая работа паровых турбин под нагрузкой: самопроизвольные колебания нагрузки до 10 – 20 МВт, а также самопроизвольное нагружение или разгружение турбин. Это связано с износом упорного подшипника главного масляного насоса и появлением повышенной нечувствительности системы регулирования [3-4].

Нагрузка турбины значительно изменяется при срабатывании упорного подшипника, так как регулятор скорости жестко связан с валом главного масляного насоса.

После реконструкции упорного подшипника главного масляного насоса наблюдается сработка баббита как рабочей, так и нерабочей частей упорного подшипника, достигающая до 0,5 – 2 мм, что в основном происходит из-за выхода из строя шлицевого соединения зубчатой муфты между валом насоса и ротором ЦВД.

В свою очередь, шлицевое соединение муфты разрушается из-за смолистых или цементобразных отложений на зубьях, являющихся продуктами сепарации масла в муфте, а также из-за местной сработки зубьев вследствие неудовлетворительной смазки маслом шлицевого соединения, расцентровки торсионного валика с осью вала насоса или неудовлетворительной термической обработки зубьев муфты.

Для улучшения режима работы зубчатой муфты можно организовать дополнительный подвод масла из системы смазки на шлицевое соединение муфты и выполнить дренаж масла из коронки муфты сверлением специальных отверстий.

Появление повышенной чувствительности системы регулирования турбин вызывается в основном периодической установкой регулирования на ограничитель мощности, а также повышенной чувствительностью системы к загрязнению масла. Существующая схема очистки не в состоянии обеспечить должную чистоту масла. По этой причине часто можно наблюдать заедания промежуточного и отсечных золотников сервомоторов защитных и регулирующих клапанов. Заедания промежуточного и отсечного золотников главного сервомотора приводит к броскам нагрузки на 20 – 30 МВт при изменении нагрузки турбины с пульта управления. Заедания промежуточных золотников вызываются перекашивающими усилиями на золотник.

Заедания золотника управления приводят к отказу дистанционного привода механизма управления.

Рассмотрим причины загрязнения масла. Несмотря на то, что при химическом анализе не обнаруживаются механические примеси, при вскрытии отдельных узлов регулирования можно увидеть тонкий налет смолистых веществ, являющихся, очевидно, продуктом окисления масла или образующихся в результате действия на масло специальных присадок. Появление смолистых веществ на золотниках вызывает повышенную нечувствительность системы регулирования.

Источниками загрязнения масла могут являться:

1) формовочная земля из литых деталей регулирования, корпусов подшипников и окалина из маслопроводов и маслобака, отмывающиеся в течение длительного времени после монтажа или ремонта турбины;

2) присосы запыленного воздуха из помещения турбинного цеха через неплотности люков масляного бака;

3) вынос силикагеля в главный маслобак турбины из-за несовершенства технологической схемы очистки масла;

4) обводнение масла паром из концевых уплотнений турбины, приводящее к образованию шлама и коррозии элементов регулирования.

Электростанциям необходимо добиваться тщательной очистки масла от механических примесей любых фракций и исключать случаи обводнения масла. До усовершенствования существующей схемы очистки масла от механических примесей можно временно рекомендовать метод уменьшения чувствительности регулирования путем перевода промежуточного золотника на вращение. Перевод промежуточного золотника на вращение не требует особых конструктивных изменений. Его легко можно выполнить в мастерских электростанций. Так же легко можно ликвидировать и вращение золотника, то есть возврат его в исходное положение,

отглушив в золотнике верхние маслоподводящие каналы.

Для повышения устойчивости работы турбин под нагрузкой, уменьшения нечувствительности и повышения надежности системы регулирования турбин предлагается следующее:

1. Улучшить режим работы зубчатой муфты путем организации дополнительного подвода масла из системы смазки на шлицевое соединение и выполнение дренажных отверстий в коронке муфты для создания протока масла. Эти мероприятия должны предотвратить износ упорного подшипника главного масляного насоса, а также исключить случаи самопроизвольного изменения нагрузки турбины.

2. Необходимо обеспечивать тщательную очистку масла от механических примесей, а также исключение случаев обводнения масла и присосов запыленного воздуха через неплотности масляного бака.

3. Рассмотренные способы улучшения работы систем регулирования и защиты паровых турбин

могут быть полезны и для турбоустановок других типов.

#### Список литературы

1. Энергетика: історія, сучасність і майбутнє / С. Г. Плачкова, І. В. Плачков, Н. І. Дунаєвська та ін. Книга 3. Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики. Інтернет-видання, режим доступу <http://energetika.in.ua/ru/books/book-3/part-1/section-3/3-4>

2. Трухний А. Д., Лосев С.М. Стационарные паровые турбины. — М. : Энергоиздат. 1981. — 456с.

3. Болгарский, В. П. Контроль и испытания системы регулирования и защиты турбин К-200-130 ЛМЗ на Луганской и Старобешевской. - М.: Бюро технической информации ОРГРЭС. 1967. - С. 14 – 18.

4. Кириллов, И. И. Автоматическое регулирование паровых турбин и газотурбинных установок. 2-е изд. Л.: Машиностроение (Ленинградское отделение). 1988. — 447 с.

Colloquium-journal №13(100), 2021

Część 1

(Warszawa, Polska)

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Czasopismo jest zarejestrowany i wydany w Polsce. Czasopismo publikuje artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Magazyn jest wydawany w języku angielskim, polskim i rosyjskim.

Częstotliwość: co tydzień

Wszystkie artykuły są recenzowane.

Bezpłatny dostęp do elektronicznej wersji magazynu.

Przesyłając artykuł do redakcji, autor potwierdza jego wyjątkowość i jest w pełni odpowiedzialny za wszelkie konsekwencje naruszenia praw autorskich.

Opinia redakcyjna może nie pokrywać się z opinią autorów materiałów.

Przed ponownym wydrukowaniem wymagany jest link do czasopisma.

Materiały są publikowane w oryginalnym wydaniu.

Czasopismo jest publikowane i indeksowane na portalu eLIBRARY.RU,

Umowa z RSCI nr 118-03 / 2017 z dnia 14.03.2017.

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak, Ewa Kowalczyk**

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa

Annopol 4, 03-236

Format 60 × 90/8. Nakład 500 egzemplarzy.

E-mail: [info@colloquium-journal.org](mailto:info@colloquium-journal.org)

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