

**АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»**

**EUROPEAN JOURNAL
OF NATURAL
HISTORY**

**ЕВРОПЕЙСКИЙ
ЖУРНАЛ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

The journal is based in 2005

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,372

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,114

№1, 2023

ISSN 2073-4972

Журнал ЕВРОПЕЙСКИЙ ЖУРНАЛ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС 77-19917.

The EUROPEAN JOURNAL OF NATURAL HISTORY is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Certificate PI No. FS 77-19917.

Актуальный сайт журнала:

<https://world-science.ru>

The current website of the journal:

<https://world-science.ru>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

к.и.н. Н.Е. Старчикова

EDITOR

Ph.D. N.E. Starchikova

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

д.п.н., проф. Кашапова Л.М. (Уфа), д.вет.н., доцент Ермолина С.А. (Киров), к.филол.н., доцент Семькина Е.Н. (Белгород), к.психол.н., доцент Петровская М.В. (Воронеж), д.с.-х.н., проф. Дементьев М.С. (Ставрополь), д.филол.н., доцент Шакирова Е.Ю. (Воронеж), к.э.н., доцент Лаврова Е.В. (Москва), к.б.н. Кантаржи Е.П. (Москва), д.п.н., проф. Николаева А.Д. (Якутск), д.ф.-м.н., проф. Логинов В.С. (Томск), д.полит.н., проф. Жирнов Н.Ф. (Саратов), д.соц.н., проф. Покровская Н.Н. (Санкт-Петербург), к.г.н., доцент Хромешкин В.М. (Иркутск), д.х.н., проф. Трунин А.С. (Самара), д.и.н., доцент Туфанов Е.В. (Ставрополь)

EDITORIAL COUNCIL:

Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Kashapova L.M. (Ufa), Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor Ermolina S.A. (Kirov), Candidate of Philological Sciences, Associate Professor Semykina E.N. (Belgorod), Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor Petrovskaya M.V. (Voronezh), Doctor of Agricultural Sciences, Prof. Dementiev M.S. (Stavropol), Doctor of Philosophy, Associate Professor Shakirova E.Yu. (Voronezh), Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Lavrova E.V. (Moscow), Candidate of Biological Sciences Kantarzh E.P. (Moscow), Candidate of Pedagogical Sciences, Prof. Nikolaeva A.D. (Yakutsk), Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Prof. Loginov V.S. (Tomsk), Doctor of Political Science, Prof. Zhirnov N.F. (Saratov), Doctor of Social Sciences, Prof. Pokrovskaya N.N. (St. Petersburg), Candidate of Geological Sciences, Associate Professor Khromeshkin V.M. (Irkutsk), Doctor of Chemical Sciences, Prof. Trunin A.S. (Samara), Doctor of Historical Sciences, Associate Professor Tufanov E.V. (Stavropol)

EUROPEAN JOURNAL OF NATURAL HISTORY

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым.

Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) – главном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).

Учредитель, издательство и редакция:
ООО ИД «Академия Естествознания»

Founder, publisher and editor:
Academy of Natural History

Почтовый адрес:
101000, г. Москва, а/я 47
Адрес редакции и издателя:
440026, Пензенская область,
г. Пенза, ул. Лермонтова, 3
ООО ИД «Академия Естествознания»

Postal address:
101000, Moscow, BOX 47
The address of the editorial office
and publisher: 440026, Penza region,
Penza, Lermontov st., 3
Academy of Natural History

Тел. редакции: 8-(499)-705-72-30
E-mail: edition@rae.ru

Tel: 8-(499)-705-72-30
E-mail: edition@rae.ru

Техническое редактирование и верстка
Е.Н. Доронкина
Корректоры
Е.С. Галенкина, Н.А. Дудкина

Technical editing and layout by
E.N. Doronkina
Correctors
E.S. Galenkina, N.A. Dudkina

Подписано в печать – 28.02.2023
Дата выхода номера – 31.03.2023

Signed for print – 28.02.2023
Number issue date – 31.03.2023

Формат 60x90 1/8
Типография
ООО НИЦ «Академия Естествознания»
410035, Саратовская область, г. Саратов,
ул. Мамонтовой, д. 5

Format 60x90 1/8
Printing house
Academy of Natural History
410035, Saratov region, Saratov,
st. Mamontova, 5

Распространение по свободной цене

Distribution at a free price

Усл. печ. л. 14,25
Тираж 500 экз.
Заказ 2023/1

Conditionally printed sheets 7,25
Circulation 500 copies.
Order 2023/1

ARTICLE

*Biological sciences*CHARACTERISTICS OF DIFFERENT SPECIES OF SOYBEAN
(GLYCINE MAX) IN THE CONDITIONS OF CHUI VALLEY*Biimyrsaeva A.K.*

5

ARTICLE

*Medical sciences*ICF DOMAINS IN THE ASSESSMENT OF THE DENTAL SYSTEM AND RELATED
PROCESSES IN YOUNG, MIDDLE AND OLD RESIDENTS OF BISHKEK*Subanova A.A., Seitov T.S., Belov G.V., Kalbaev A.A., Ismailov A.A.*

9

МАТЕРИАЛЫ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2022»

ARTICLES

*Technical sciences*RESULTS OF STUDIES OF DAIRY PRODUCTS BY THE METHOD OF WEIGHT
IMPEDANCE ELECTROMETRY WITH A CAPACITIVE SENSOR*Andreev V.V.*

14

ANALYSIS OF POSSIBLE PROBLEMS OF COMPATIBILITY OF COMPONENTS
OF AUTOMATION SYSTEMS*Obukhov P.S., Manuilov I.V., Lisina D.S., Fesin D.A.*

19

СТАТЬИ

*Географические науки*ПРОГНОЗ ТИПА ТУМАНА НА АЭРОДРОМЕ ПУЛКОВО
С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ*Кулижская П.В.*

23

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭВОЛЮЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ
ЦИКЛОНОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОГОДУ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ*Озерова Н.А.*

29

АНАЛИЗ ЗОН ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ КАМБОДЖИ

Чеа С., Паришина Т.В., Сумачев А.Э., Дмитриев В.В.

35

СТАТЬИ

*Медицинские науки*СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЯВЛЕНИЙ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ*Аралова В.С., Алване К.Х., Лущик М.В., Губин А.И.*

40

НАРУШЕНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ, ПЕРЕНЕСШИХ
ИНФЕКЦИЮ COVID-19*Бондаренко М.Н., Елисеева Л.Н., Козыренко Е.А., Порубайко Л.Н.*

45

ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО
ВОЗРАСТА КАК МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА*Калюстина Ю.А., Обернихин К.И., Лущик М.В., Енькова Е.В.*

49

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ
СТУДЕНТОК ПГМУ

Курбатова С.П., Пенькова П.К., Садыкова Г.К. 53

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАРУШЕНИЙ КОГНИТИВНОЙ СФЕРЫ И КОМОРБИДНОСТИ
У ПАЦИЕНТОВ С СОМАТИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ И ПАТОЛОГИЕЙ СНА

Ольховская А.С., Перетоккина А.С., Мокашева Ек.Н., Мокашева Евг.Н. 58

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО
СУСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ
КОМПОНЕНТОВ. КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Шеститко Е.Ю., Шувалов С.А., Федорина Т.А., Шувалова Т.В. 64

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

РОЛЬ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ПАТОГЕНЕЗЕ МИОКАРДИТА

Сивакова Л.В., Зыкова В.В., Гуляева И.Л. 68

ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКА РАКА ШЕЙКИ МАТКИ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Титова С.А., Фокина М.А. 72

СТАТЬИ

Психологические науки

МОТИВЫ ВЫБОРА ПРОФЕССИИ БУДУЩИХ СУДОВОДИТЕЛЕЙ

Попова А.Е., Данченко С.А. 77

УРОВЕНЬ ОПТИМИЗМА, АКТИВНОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ
У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Цыплакова А.О., Моисеева О.Ю. 82

ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ ЖЕНЩИНЫ, ПОДВЕРЖЕННОЙ НИКОТИНОВОЙ
ЗАВИСИМОСТИ

Чупина Е.А., Гуремина Н.В. 88

СТАТЬЯ

Технические науки

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ДИАГНОСТИКЕ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
УЗЛОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Штагер Е.В., Храмцова А.В., Мун София, Усуи Саша 94

СТАТЬИ

Экономические науки

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

Лунина Т.А., Низаметдинова Л.С. 99

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ТРАНСПОРТНОЙ КОРПОРАЦИИ

Сурикова Е.А., Юницкий И.И. 104

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЮ

Фадеева О.В., Аршба Л.Н. 109

ARTICLE

UDC 582.739(575.2)

CHARACTERISTICS OF DIFFERENT SPECIES OF SOYBEAN (GLYCINE MAX) IN THE CONDITIONS OF CHUI VALLEY**Biimyrsaeva A.K.***Institute of Chemistry and Phytotechnology of NAS of Kyrgyz Republic, Bishkek,
e-mail: aluska91@mail.ru*

This article shows some indicators of field experience with different species of soybean – American and Korean species. Four species of soybean were sown on an experimental plot in Kant city, Kenesh village Chui Valley in 2018 year. We have studied and derived their most important indicators, which are the growth, development, and yield of soybean seeds grown in the conditions of the Chui Valley. The culture we have chosen has a multi-purpose use. It is universal. Since today there is a level of growth in its use for food, livestock feed, and also has food and economic significance. And also in its amino acid composition, proteins are similar to animal protein. By other words, soybean gives vegetable protein, which is an analogue of the animal. Soybean is a heat-loving and moisture-loving plant. In the experiment, the duration of the growing season of American and Korean soybean species is indicated, their growth in height by the end of ripening is determined. As they matured and reached physiological ripeness, seed samples were taken to determine the main parameters. The results of the study showed some important features of the tested species, which can be recommended for cultivation and distribution in the country.

Keywords: soybean, duration of the vegetation period, plant height at the end of the vegetation period, parameters of soybeans, yield

Nowadays, there are fears that everything is possible, it is likely that they will not grow and produce the amount of crops that may constitute the nutritional need in the future of the population of all countries of the world that play a role as fodder and nutritional food value [1]. After all, there is a shortage of food in the world. One of the main tasks of the development of the economy is cultivation of crops that require high productivity, containing vegetable protein in large quantities. In its botanical, biochemical meaning, soy is a leguminous crop containing a large amount of proteins, fats and carbohydrates.

And in order to improve the collection of the most productive soybean species, first of all, it is necessary to study some morphological features of this legume, namely growth, development, yield and some parameters of the biochemical composition. Only by studying and examining these features the significance of this culture can be ascertained. Popularity is found in the fact that it contains a large amount of protein, fat and cholesterol. It is noted that this crop is of great importance as the strongest nitrogen fixer in the air, a “producer” of vegetable protein, the content of which in seeds can reach 40% or more [2].

In our country, attention is given to soybean as a plant that solves the problem of fodder and vegetable proteins. The plant has a number of meanings in the food, feed, food and other industries. For example, the main primary products of soybean processing are soybeans, which can be used in food production.

The latest FAO data showed that soybean production in Asian countries is about 10.9%

of world production [1]. Our research showed that 2800 hectares were sown with soybeans in Chui region in 2019 year. Whereas in 2008-2009 y. sown area was 100-150 ha. In the span of a decade, there has been a rapid leap in the expansion of soybean acreage. The products of its processing began to satisfy the population of the country. There are a number of reasons for growing it in our republic. For example, in our country there is an acute problem of lack of not how much animal protein, but how much vegetable protein. Meat protein can be replaced with soy protein, as their biological value is the same. World agricultural practice has proven that soy is one of the most important sources of protein in the world. Soybean fats are considered high quality, as they contain a high percentage of oleic and linoleic fatty acids [3]. The fats in soybean seeds contain about 20% of the dry matter. Worldwide, 33% of dietary protein is obtained from pulses. The protein content in a soybean bean averages about 40%, and the oil content is about 20%. Soybeans and peanuts provide 35% of the world's vegetable oil. Soy proteins may well replace animal protein. The amino acid composition of soy proteins is not inferior to animal proteins, which is confirmed by the data of the World Organization. The level of its use as food is increasing every year. And it's not a secret for anyone that soybeans are cultivated in the leading countries of the world. In our republic, there is a rather high level of consumption of animal meat for food, which in large quantities leads to an increase in cholesterol levels. The components of soybean have a positive effect on human health. This is due to the presence

of glycerol present in the protein, which helps to reduce cholesterol levels in human blood. In view of these reasons, in our republic, soybean will surpass other legumes among other crops in the future, as it is one of the promising crops that has a multi-purpose use, namely: it can be used as food, feed, milk, industrial materials. But as far as our study is concerned, phenological data and other general characteristics were considered. In the work done, the goal is to clarify the characteristic features of the soybean legume in Chui Valley of the country. This will allow you to put forward the best varieties among the test subjects in terms of their growth characteristics.

Research objectives:

- characterize the grown and tested soybean varieties,
- determine some soybean parameters,
- show its economic importance for the country.

Materials and methods of research

The research was carried out in 2018 in the city of Kant of the Chui Valley from April to October. We took varieties: American Emerge 2t29, Korean varieties Dasan-2, Dasan-3, Dasan-5.

Soybean varieties were sown by randomization to identify the best of some soybean varieties in four repetitions. The area sown with this crop occupied 210 square meters. Agro-technical methods and sowing dates are chosen taking with considering conditions of Chui valley. Before sowing, the predecessor of soybean was a vegetable crop. During the entire growing season, the main soybean phenological phases were observed. Some parameters of each variety were measured: length and width of seeds; counting the number of beans, baskets on one plant, the mass of soybean grains. If we take the length, then we measured from the top to the bottom and the width from the left edge to the right with a caliper.

Results of the research and discussions

It is noted that the growth and development of plants are important processes that consume resources, products and product quality. An irreversible increase in size and mass is the growth of plants, which is associated with damage to the structures of the body. It is formed from cells, tissues and organs. Qualitative changes in the structures and functions of plants – the development of plants. The conditions for the rhythm of growth and development are the environment and the biology of varieties.

Soybean is a short day plant. And its vegetative period varies depending on the type of variety. Our studies have shown that soybean varieties on the experimental plot correspond to the following sizes: Emerge 2t29 – 120-125 cm, Dasan 2 – 135-140 cm, Dasan 3 – 130-140 cm, Dasan 5 – 125-130 cm.

Many distinguish the main phenological phases of soybean development. There are possible stages of organogenesis: 1st stage – seed germination, 2nd stage – seedlings, where the first true leaf and rudiments of branching accumulate, 3,4,5th stages – branching, 6-7th stages – formation of buds and flowers, 9-10th stages – the end of the formation of flowers and the beginning of the formation of seeds and beans, 11-12th stages – the stage where seeds are formed and ripen.

Research experience has shown that the first sunrises appeared on the 7-8th day after sowing. The vegetative parts were the sum of the incidence of small hairs. Flowers develop in all leaf axils, of which 0-5 pods are found per node with 1-5 seeds per pod.

The bean is formed from the following processes – the formation of a seed, the growth of the pericarp, the maturation of the fetus. It is noted that different parts of the fetus grow at different rates and at different times. For example, in legumes, at first, the pericarp grows very quickly, and the seeds grow slowly, then its growth is inhibited, and the growth of seeds accelerates, and the seeds occupy the entire cavity before maturation [4]. Seeds vary in shape and size. But in general they are oval in shape and consist of an embryo that is surrounded by a seed coat. Below in the table, the characteristics of beans, grains are given. Of these varieties, according to the mass of grains, according to the number of beans, the leading places are occupied by Dasan 2, Dasan 3 – Korean varieties.

Based on the data in table, soybeans were taken to accurately measure their values, which are shown below in figure 1.

In the course of the study, the prospects of its cultivation, its distribution throughout the republic and its suitability for food were revealed. The research results are shown in table, figure 1-3. Data showing the timing of sowing, the duration of the growing season, the number of beans on the plants.

According to some researchers, the most important morphological feature of soybean plants, which determines the efficiency and possibility of mechanized harvesting, is plant height [4].

Characteristics of soybean varieties according to some characteristics, 2018

№	Variety	Weight of 1000 grains, g	Number of beans per 1 plant, pc	Length of beans, mm	Bean width, mm
1.	Emerge 2t 29	140-150	82	5-8	5-6
2.	Dasan -2	165-175	105	6-8	5-6
3.	Dasan -3	165-170	100	5-8	4-6
4.	Dasan -5	160-165	103	5-7	4-6

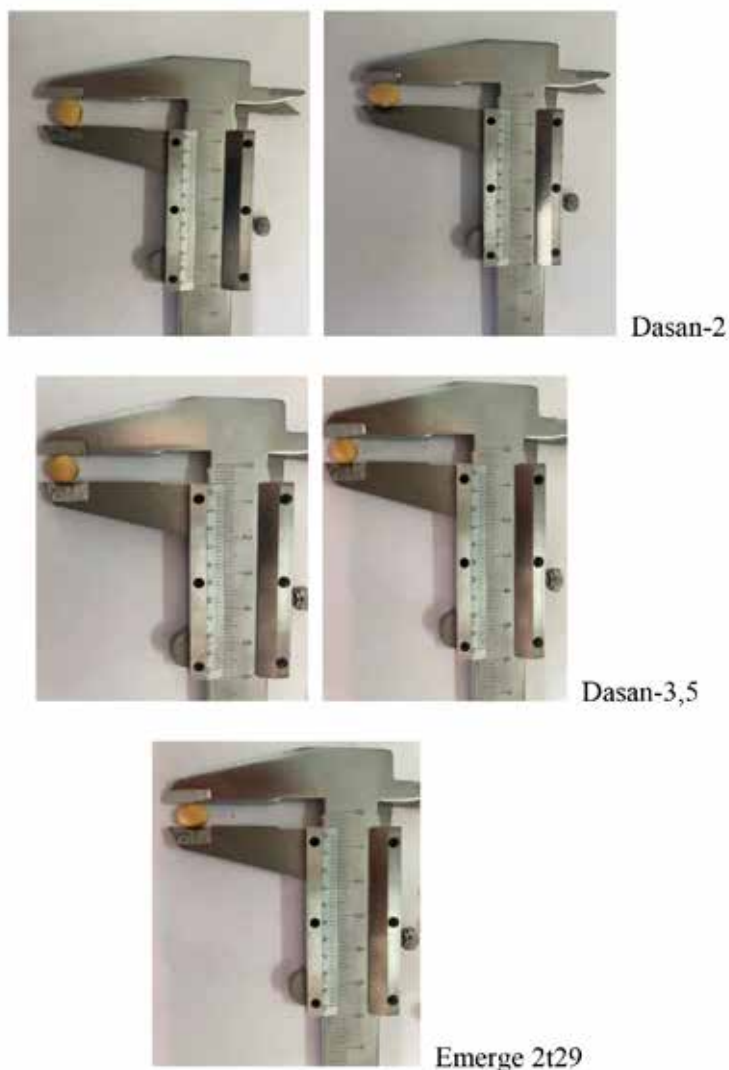


Fig. 1. Measurement of dimensions (length and width) of soybean varieties

The data of the table, figures give grounds to conclude that the conditions of the Chui region (northern region) are favorable for some species that require full and final development showing physiological ripeness (on average 150-170 days). The most favorable dates were the days of April, and our soybean varieties were sown on April 15,

2018. The favorable temperature for soybean sowing is +15 °C and +20 °C. Timely sowing is an important factor. With early sowing, the surface layer of the soil is cold, as a result of precipitation it becomes hard, which leads to incomplete germination of seeds. And if you sow late, then the soil dries quickly and needs additional watering.

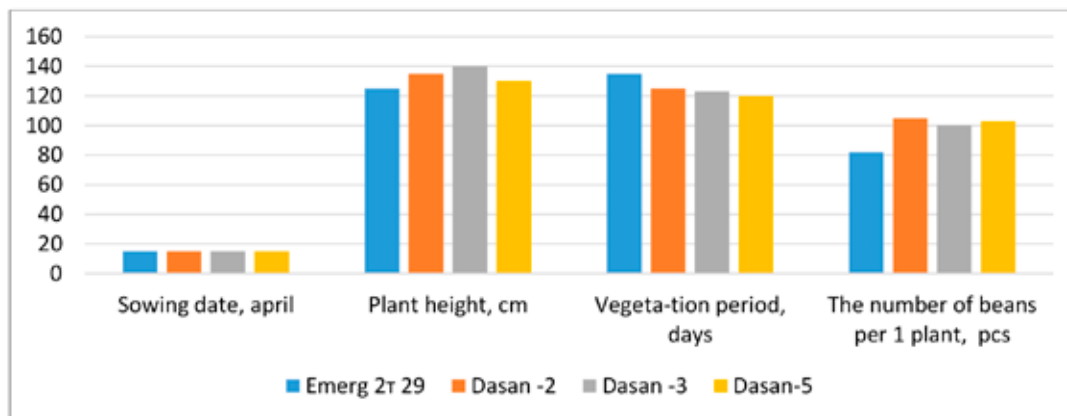


Fig. 2. Research results, 2018 y

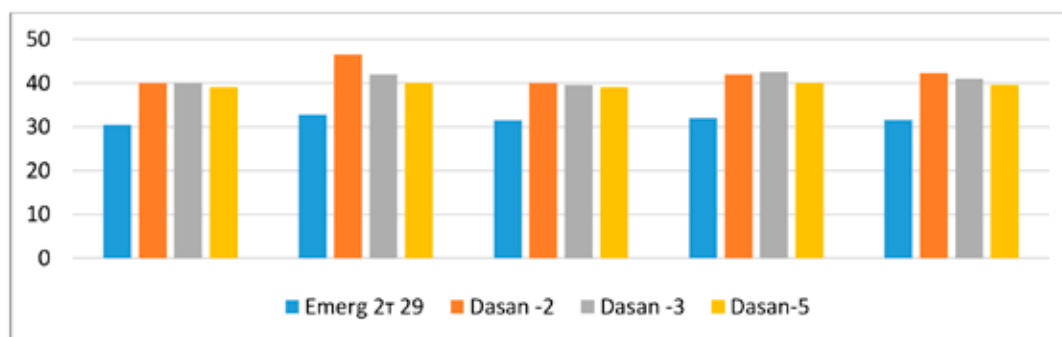


Fig. 3. Yield results for four repetitions, centner/ha

The determining factors in the process of formation of the final product are the generative organs of agricultural crops according to the phases of growth and development for the yield of cultivated crops [5]. Yellowing and falling leaves are a sign of maturation, where the harvest begins. The beans are dyed dark. Typically, the moisture content of ripe beans is 12-16%, and for its storage it should be 12-14%. All 4 varieties are close to each other in terms of yield. They differ only in maturity. And the average yield is 31.6 hectares for Emerg 2t29 and 40.9% for Dasan 2, 3, 5. Also, figure 3 shows us varieties from Korea that have special quantitative data.

Conclusion

Nowadays, local agronomists should take into account that the most favorable sowing time is the month of April for our varieties, as this will clearly affect the yield, productivity and phenotypic effects of soybeans. And also the month of April is favorable in order to prevent the eating of seeds during and after the emergence of

seedlings by birds, from adverse weather conditions. The varieties tested by us are non-GMO, approved by the Republican State Center for Variety Testing and Genetic Resources. Based on the above data, it should be noted that the Korean varieties Dasan-2, Dasan-3, Dasan-5 have a leading place in the prospect of its cultivation, as well as its wide use.

References

1. Food and Agriculture Organization of United Nations (FAOSTAT) <http://www.fao.org/>
2. Manylova O.V., Zharkova S.V. Field germination and safety of soybean plants for harvesting depending on the elements of agricultural technology. International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2021. № 12-3(63). P. 41-43.
3. Samsaliev A.B., Samsaliev K.A., Tunguchbaeva R.N. Results of competitive variety testing of new domestic soybean varieties. Bulletin of Kyrgyz National Agrarian University. K.I. Scryabin. 2016. № 3(39). P. 91-96.
4. Sopina E.V., Belova T.A. Morphological features of soybeans under the influence of fertilizers. Modern scientific research and innovations. 2016. № 11.
5. Tarchokov Kh.Sh., Kagermazova Z.M. Influence of sowing dates on the yield and quality of soybean seeds in the conditions of steppe zone of Kabardino-Balkaria. AgroSnabForum. 2016. № 8 (148). P. 74-76.

ARTICLE

UDC 616.311.2-084

ICF DOMAINS IN THE ASSESSMENT OF THE DENTAL SYSTEM AND RELATED PROCESSES IN YOUNG, MIDDLE AND OLD RESIDENTS OF BISHKEK

¹Subanova A.A., ²Seitov T.S., ³Belov G.V., ⁴Kalbaev A.A., ²Ismailov A.A.

¹Kyrgyz-Russian Slavic University, Kyrgyzstan, Bishkek, e-mail: az_subanova@mail.ru;

²Osh State University, Osh, e-mail: tseitov@mail.ru, osumbekov@oshsu.kg;

³International university of Kyrgyzstan, Bishkek, e-mail: georgybelov54@gmail.com;

⁴Kyrgyz state medical academy, Bishkek, e-mail: kalbaev_abibulla@mail.ru

The authors assessed the condition of the dentition in 200 young, middle-aged and elderly residents of Bishkek using the ICF domains. The severity of the domains was compared with the traditional diagnostic methods used in stomatology based on visual examination of the oral cavity, cytological examination of smears-prints of the gingival mucosa, determination of the total microbial number, biochemical examination of saliva, and the contents of the gingival canals. Studied 20 domains, of which 7 domains of structure, 6 domains of function, 4 domains of activity and participation, as well as 3 domains of environmental factors. Results. Changes were revealed even at a young age. In this group, violations were noted with a frequency of 4% to 30% for all studied domains. Their severity was less than in middle and old age. With gingivitis, there is a significant increase in the indicators of periodontal indices and the expression of ICF domains. Bishkek residents of all three age groups in about half of the cases did not note financial difficulties for the treatment and prosthetics of teeth, while talking about the possibilities of only inexpensive prosthetics. Conclusion. The use of ICF domains provides a universal tool for assessing the condition of the dentition and associated processes in various continents of healthy individuals and dental patients, as well as for assessing the effectiveness of their rehabilitation.

Keywords: ICF, teeth, gums, age

In recent years, the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) has become a universal tool for scientific research in medical rehabilitation, medical ecology [1, 2]. This is typical not only for medicine in general, and in particular for dentistry [3, 4]. In Kyrgyzstan, the importance of using the ICF is still being discussed [5, 6].

The ICF evaluates health (or the degree of its limitation) as a dynamic state consisting of six categories: function, structure, activity and participation, environmental factors and personality factors.

The ICF was first proposed by WHO in 2001. Today the concept of the ICF continues to evolve. Categories are made up of domains that can be quantified in terms of severity from 0 to 4. O – NO violations, 1 – Mild violations, 2 – MODERATE violations, H – SEVERE violations, 4 – ABSOLUTE violations.

The number of domains is more than 1500. The criteria for the expression of domains in publications are enriched with new parametric and non-parametric indicators. Regardless of the units of measurement of a particular indicator (mmol-equiv. / L, nm, mm Hg, etc.), shifts of any domain are expressed in points that are easily readable both for population groups and for an individual. Particularly statistically significant changes are obtained with two or more measurements, for example: before and after the course of rehabilitation [7].

The aim of this study was to assess the functioning of the dentition and lust system and the processes associated with it in young, middle-aged and elderly residents of the city of Bishkek by ICF domains.

Materials and methods of research

The assessment of the functioning of the dentoalveolar system and related processes in young, middle-aged and elderly residents of the city of Bishkek by ICF domains was carried out.

The first group consisted of 100 students and young employees of medical and preventive institutions aged 17 to 25 years. The average age is 23.42 ± 1.3 years. Secondary special education or incomplete higher education.

The second group consisted of their parents (average age – 53.94 ± 3.2 years, the third of their grandparents (average age – 70.58 ± 3.4 years).

All three groups lived in similar housing and socio-economic conditions.

Of the 1,500 ICF domains, about 50 domains have already been used to assess health status in dentistry. We selected 20 domains for the survey, of which 9 domains of the s3200 structure – the structure of itching (s32001 – the presence of teeth, s32002 – the severity of caries, s32003 – the number of filled teeth, s32004 – plaque, tartar, odor), s3201 – gum structure (bleeding, hypersensitivity, the presence of gum pockets), s3202 – alveolar processes, s3203 – tongue, s3204 – lip structure.

Table 1

Criteria for the severity of changes in ICF domains when assessing the dentition

№	Domain	0	1	2	3	4
1	s3200 (1) – presence of teeth	All their	20-28	10-19	5-9	No teeth
2	s3200 (2) – number of carious teeth	No	2 teeth	3 – 4 teeth	4 – 6 teeth	6 and more teeth
3	s3200 (3) – Number of filled teeth	No	2 teeth	3 – 4 teeth	4 – 6 teeth	6 and more teeth
4	s3200 (4) -Presence of overlaps, tartar, odor.	No	Yes some-times	constantly	I cover my mouth with my hand	I am not approaching the interlocutor
5	s3201-gums: bleeding, increased sensitivity	No	sometimes	often	constantly and this creates problems	Severe problems
6	b28018- toothache	No	sometimes	often	constantly	unbearable pain
7	b5102 – problems with chewing	No	only solid food	bread, apples	any food some-times	any food always
8	b5101 – biting problems	No	only a certain tooth	only a certain row of teeth	yes, for any position sometimes	yes, for any position is always
9	d5201 – Oral Care	No problems daily	Not always	sometimes	No conditions	I can't physically
10	d6208 – financial possibilities of prosthetics, treatment	No problems	There is for expensive services	only inexpensive front	I don't have to prose	do not have for treatment and prevention
11	d3300 – pronunciation of sounds	No	For sibilants and sibilants only	Quiet speech	Inarticulate speech	Non-segregated speech
12	d3301 – Limitations of Fast Speech	No	there is weak	moderate	strong	I use gestures
13	e498 – personal aesthetic perception of the state of the oral cavity, smile	No	a little in front of strangers	yes, even with familiar people	I cover my mouth with my hand or a handkerchief	I cry when I look in the mirror

There were 6 domains of function: b28018 toothache, b5102 – problems with chewing, b5101 – problems with biting, b5105 – swallowing, b7408 – endurance of the chewing muscles, b7108 – mobility of the TMJ. The domains of activity and participation were d5201 – oral care, d550 – eating, d560 – drinking, d 5702 – taking care of one's own health, d6208 – purchasing goods and services (financial possibilities of prosthetics, treatment). Environmental factors included the domains e1151 for orthopedic constructions, e355 for attention from medical professionals, and e498 for personal aesthetic perception of the oral cavity.

The severity of changes in each domain was assessed quantitatively in points from 0 to 4 (Table 1).

Evaluation of ICF domains was compared with traditional diagnostic methods used in dentistry [8] based on visual examination of the oral cavity, cytological examination of smears-prints of the gingival mucosa, determi-

nation of the total microbial number, biochemical examination of saliva, and the contents of the gingival canals. ICF uses all of these indices and indicators to determine the severity of domains, not rejecting, but based on them.

For comparison, we determined the hygienic index of L.V. Fedorova, gingival index GI (Loe, Silness), bleeding index, gingivitis index, index of periodontal disease. In this case, plaque and tartar are taken into account, the depth of the dento-gingival pocket is measured with a graduated probe from the enamel-cement junction to the bottom of the pocket.

The advantage of the ICF is its versatility and convenience of statistical processing both for assessing different population groups and for the dynamics of the state of health in an individual individual.

Data analysis was performed by the program of statistical information processing – Excels and SPSS Statistics 20.

Table 2

The severity of domains in young, middle-aged and elderly residents of Bishkek

№	Домен	Group 1	Group 2	Group 3
1	s32001 – the presence of teeth	0,576±0,087	2,278±0,432	2,432±0,335
2	s32002 – severity of caries	0,730±0,091	0,556±0,12	0,432±0,086
3	s32003 – Number of filled teeth	1,756±0,088	1,389±0,092	1,567±0,107
4	s32004 – Presence of deposits, tartar, odor	0,769±0,103	1,056±0,105	0,578±0,123
5	s3201- gums: bleeding	0,385±0,067	0,833±0,098	0,522±0,073
6	b28018 – Toothache	0,373±0,055	0,611±0,094	0,432±0,076
7	b5102 – problems with chewing	0,423±	0,833±	0,75±7
8	b5101 – biting problems	0,076±	1,111±	0,730±
9	d3300 – pronunciation of sounds	0,075±0,012	0,389±0,056	0,432±0,085
10	d3301 – Limitations of Fast Speech	0,115±0,044	0,5±0,084	0,324±0,076
11	d5201 – Oral Care	0,625±0, 112	0,594±0, 101	0,545±0, 203
12	d550 – food intake	0,05±0,030	0,720±0,1	0,833±0, 153
13	d 5702 – taking care of your own health	+0,52±0,09	+0,889±0,111	+1,724±0,022
14	d6208-financial possibilities of prosthetics, treatment	0,538±0,078	0,667±0,112	0,459±0,066
15	e1151 – presence of crowns, bridges, orthopedic structures	+0,231±0,067	+0,889±0,124	+0,784±0,022
16	e498 – personal aesthetic perception of the state of the oral cavity, smile	0,423±0,075	0,333±0,049	0,216±0,054

Results of the research and discussions

In this population of young people, all studied domains were noted with a frequency of 4% to 30%. Their severity was less than in groups 2 and 3 (Table 2).

Thus, the severity of the s3200.1 domain – the presence of teeth increased by 0.576 ± 0.087 in the first group to 2.432 ± 0.335 ($p < 0.001$). The reason for the decrease in the number of teeth, 2 people noted injuries, 2 previous caries. Domain s32002 – the severity of caries was the highest in group 1 in young people (0.730 ± 0.091). This indicates a frivolous attitude of young people to their health, they do not pay attention to the initial signs of the disease. This is confirmed by changes in domains d 5702 – taking care of one's own health, d5201 – taking care of the oral cavity, which were also lower than in older age groups. In addition, a smaller number of carious teeth in elderly people may be associated with a smaller number of their teeth in this group, the use of crowns, bridges and other orthopedic structures. Domain s32003 – the number of filled teeth in young people turned out to be very high, which indicates the urgency in Kyrgyzstan of the problem of caries at the age of ships, noted by many authors. In quantitative terms, only 45% of the examined did not have carious and filled teeth. In the third and third groups, the s32003 do-

main decreased as repeatedly filled teeth were either covered with crowns or removed. Domain s32004 – the presence of overlays, tartar, odor was noted in 22% of young people, in 40% of middle-aged and elderly people. The expression of the domain in group 1 was significantly lower than in the second ($p < 0.05$), but not lower than in the third.

The domain of gingival structure s3201 (bleeding, increased sensitivity, the presence of gingival pockets) in young people was at a low level of 0.385 ± 0.075 , significantly differing from middle-aged people; in the elderly, the domain was also lower than in the middle, which we explain by less the number of teeth in the respondents of the 3rd group.

Domain of function b28018 – toothache was sometimes noted in 21% of the respondents in the first group, its severity (0.383 ± 0.058) was not significant, significantly lower than in the second group.

Problems with chewing (b5102) of solid food were noted by about a quarter of young people; the severity of the domain was significantly lower than in the second and third groups. In the absence of a significant number of teeth in the elderly, the chewing function was compensated by the use of orthopedic structures, which was noted by 72% of the respondents of the 3rd group.

The most striking difference was in the expression of the b5101 domain – biting problems. Only one respondent from group 1 noted minor problems that were associated with the originality of the bite. In the second group, the domain size was 14 times higher than in the first. In the third group, a low level of problems was solved through the use of adequate orthopedic structures.

We did not identify problems with swallowing (b5105) in these surveyed groups; also, only three respondents noted fatigue of the masticatory muscles (b7408), so we will not deal with these domains yet, although with some injuries of the face and neck, as well as general somatic diseases, changes in these domains may have a certain biological basis.

The domains of activity and participation can also change in dental pathology.

Lips, teeth, tongue, palate take part in voice formation. Domains d3300 – problems with pronunciation of sounds and d3301 – restrictions on fast speech were close to zero among the respondents of the first group. In the second and third groups, these domains were significantly higher than in the first, but weak in severity, and usually concerned the pronunciation of hissing and whistling sounds.

Domain d5201 – oral care had no statistically significant changes by age group. Here, environmental factors can be of greater importance – for example, a shortage of drinking water and personal factors – untidiness. Significant problems can arise with general somatic and mental illnesses, for example: cerebral palsy, rheumatoid arthritis, post-stroke period, oligophrenia, etc.

Also, such diseases can create problems in the d550 domains – food intake and d 5702 – taking care of your own health.

In the surveyed contingents (relatively healthy individuals without general somatic and mental illnesses), the dependence of the d550 and d 5702 domains on age was revealed. Young people had absolutely no problems with food intake. Whereas in the middle and older age they were present, but they were not pronounced, since they were compensated by the methods of cooking to a soft, semi-liquid and jelly-like consistency. Their meat is used in the form of minced meat, thin cuts. On the other hand, the problems were solved through the use of orthopedic structures.

Taking care of their own health among young people is not put in the first place, and is mainly reduced to playing sports, visiting health centers, beauty parlors. In old age, more

attention is paid to taking care of one's own health, this is a visit to doctors, taking dietary supplements and preventive and maintenance doses of medications, adherence to a diet, more thorough hygiene measures, morning exercises. Middle-aged working people have an understanding of the importance of maintaining health, but they cannot devote much time to this. The d 5702 domain, as our studies showed, progressively significantly increased from the first to the third group.

Bishkek residents of all three age groups in about half of the cases did not note financial difficulties for the treatment and prosthetics of teeth (domain d6208), while talking about the possibilities of only inexpensive prosthetics.

The difference in the magnitude of this domain in students with all their teeth, albeit partially carious, and in pensioners, with crowns and prostheses, turned out to be statistically insignificant ($p > 0.05$). But it is not medical, but personal factors that matter. Students will spend their last money on a new thing or a party, and they will endure pain. The pensioner will refuse to buy things in order to have money for treatment.

Domain e498 – personal aesthetic perception of the state of the oral cavity, smiles in our study showed that the absence of a row of teeth, the presence of dentures, wrinkled lips for the elderly are not an important problem, on the contrary, young people, especially girls, can get hung up on their appearance, with healthy teeth to be embarrassed by your smile, dream of cosmetological operations. In general, the e498 domain was poorly expressed in all groups.

Conclusions

1. The use of ICF domains provides a universal tool for assessing the state of the dentition and associated processes in various contingents of healthy individuals and dental patients, as well as for assessing the effectiveness of their rehabilitation.

2. With gingivitis, there is a significant increase in the parameters of periodontal indices and the severity of ICF domains, depending on age.

References

1. Castronovo G., De Palo A., De Cicco D. Implementation of the ICD-ICF model in rehabilitation medicine: report of a clinical case in neuromotor rehabilitation. *G Ital Med Lav Ergon*. 2019 May. № 41(2). P. 156-161.
2. Stucki G., Zampolini M., Selb M., Ceravolo M.G., Delargy M., Varela Donoso E., Kiekens C., Christodoulou N. Study Group European Framework of Rehabilitation Service Types. European Framework of Rehabilitation Services Types: the per-

spective of the Physical and Rehabilitation Medicine Section and Board of the European Union of Medical Specialists. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2019 Aug. № 55(4). P. 411-417. DOI: 10.23736/S1973-9087.19.05728-9.

3. Filyuk S.A., Kochubei A.V. ICF and its application in dentistry // *Russian dental journal.* 2012. No. 2. S. 55-56.

4. Leidler S.A., Kochubei A.V. Application of the international classification of functioning, disabilities and health (ICF) in the provision of orthopedic dental care. *Bulletin of Roszdravnadzor.* 2014. № 1. S. 44-47.

5. Belov G.V. On the prospects of using the international classification of functioning, disability and health in the medical science of Kyrgyzstan. *Bulletin of Osh State University.* 2017. No. 4. S. 68-73.

6. Belov G.V., Firsov S.A., Dzhenaev E.S., Makhmadiev A.K., Sherieva N.K. The value of the international classification of functioning, disability and health for traumatology and medical rehabilitation in Kyrgyzstan. *Medicine of Kyrgyzstan.* 2015. No. 6. P. 26-31.

7. Prodinger B., Scheel-Sailer A., Escorpizo R., Stucki G. UEMS PRM ICF Workshop moderators and rapporteurs. European initiative for the application of the International Classification of Functioning, Disability and Health: development of Clinical Assessment Schedules for specified rehabilitation services. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017 Apr. № 53(2). P. 319-332. DOI: 10.23736/S1973-9087.16.04438-5.

8. Grudyanov A.I. *Diagnostics in periodontics.* M.: Med. inform. agency, 2004. 104 p.

UDC 53.087.92

**RESULTS OF STUDIES OF DAIRY PRODUCTS
BY THE METHOD OF WEIGHT IMPEDANCE
ELECTROMETRY WITH A CAPACITIVE SENSOR****Andreev V.V.***Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: andrvctr0610@gmail.com*

Milk and products made from it have a number of useful and unique properties. It has the ability to strengthen the immune system, helps in the fight against colds, it contains a large amount of vitamins and minerals. This is due to the fact that milk is produced primarily for feeding young offspring. Milk-based products are essential and indispensable for children of all ages, pregnant and nursing mothers, the sick and the elderly, except for those who suffer from allergies. However, the production of milk and dairy products is associated with high costs, which makes the falsification of these products very tempting. Counterfeit products not only do not carry any benefit, they can also harm the health of the consumer. Therefore, it is necessary to check the products for quality and compliance with all standards. But the examination is a long and complicated process, for which it is necessary to violate the integrity of the package. For these purposes, a method of weight impedance electrometry is being developed, which will allow measurements to be carried out quickly and does not require opening the container.

Keywords: milk, dairy products, quality control, control methods, express method, temperature, comparative analysis

According to a study conducted by the Research Financial Institute of the Ministry of Finance, every second pack of butter, a fourth bottle of milk and every fifth ice cream are counterfeit. In percentage terms, the share of illegal circulation of drinking milk and cream reaches 24.56%, butter and ghee, as well as spreads – 44.13%, ice cream – 21.51%. Given these statistics, we can safely say that the problem of counterfeit products on store shelves is relevant. Therefore, it is necessary to develop a new method for controlling the quality of dairy products [1].

The purpose of this research is to study dairy products by the method of weight impedance electrometry with a capacitive sensor, as well as to obtain data for their further use.

Materials and methods of research

For this study, cream of 10%, 20% and 33% fat content, a capacitive sensor, scales with an accuracy of one hundredth of a gram, a temperature sensor, and an E7-20 immittance meter were used. All experiments were carried out at an air temperature of 22°C and a temperature product at 21°C. The volume of the test product is 50 ml with an error of no more than 0.4 ml.

The presented E7-20 immittance meter (Fig. 1) is a precision device of accuracy class 0.1 with a wide operating frequency range of 25 Hz – 1 MHz and a high measurement rate of up to 25 per second. Measured parameters E7-20: inductance, capacitance, resistance, conductivity, loss factor, quality factor, complex resistance modulus, reactance, phase shift angle; leakage current. various physical quantities [2].



Fig. 1. E7-20 immittance meter

Measurements using an “inserted” dual coaxial sensor of two capacities (C_{os} , C_{is}) and two loss angle tangents ($\text{tg}\delta_{os}$, $\text{tg}\delta_{is}$) make it possible to calculate the average value of the relative permittivity (ϵ) of milk, and in the presence of standard data (τ_e , η_e), – to determine the dynamic viscosity of the sample (η_o), by calculating its microscopic (τ_o) and macroscopic relaxation times (τ) [3-5]:

$$\epsilon = C_{\text{measured}} / C_0, \quad (1)$$

$$\eta_o = (\tau_o \eta_e) / \tau_e, \quad (2)$$

$$\tau_o = 3\epsilon\tau_0 / (2\epsilon + 1), \quad (3)$$

$$\text{tg}\delta = (\epsilon - \epsilon_\infty)\omega\tau / (\epsilon + \omega^2\tau^2), \quad (4)$$

where C_0 is the capacitance of the sensor in air; C_{measured} is the capacitance of the sensor in the medium being measured; η_o – dynamic viscosity; τ and τ_o are the macroscopic and microscopic relaxation times; ω is the cyclic frequency; η_e and τ_e are tabular air data loaded into the computer.

A capacitive sensor is a parametric type converter in which a change in the measured value is converted into a change in the capacitance of a capacitor. The main element of capacitive sensors is a capacitor, which can be made in a flat or cylindrical form. When the movable plate of the capacitor begins to move, increasing the distance to the fixed plate, the dielectric is deformed, and its position changes, leading to a change in the permittivity and many other parameters [6]. The capacitance for a flat capacitor is calculated using the following formula:

$$C = (\varepsilon \times \varepsilon_0 \times S) / d, \quad (5)$$

where ε is a constant value relative to the permittivity of the medium between the plates; S is the plate area; d is the distance between the plates.

The density of cream depends on two factors, these are temperature and percentage of fat content. The higher the temperature, the lower the density. To determine the density, the formula is used:

$$\rho = m / V, \quad (6)$$

where m is the mass of the product, V is the volume.

In terms of density, depending on the mass fraction of fat, cream must meet the requirements set forth in Table 1.

Table 2 below shows average measurements of 10% fat cream on a capacitive sensor for frequencies from 100 to 1,000,000 Hz.

Following the data obtained from the table, graphs of conductivity and complex resistance

(Fig. 2) were plotted in the range of measured frequencies.

Table 1

Density depending
on the mass fraction of fat

mass fraction of fat, %	density at 20°C, kg/m ³
9.0 to 20.0	1020.0 to 1008.0
20.0 to 30.0	1008.0 to 997.0
30.0 to 40.0	997.0 to 987.0
40.0 to 50.0	987.0 to 976.0
50.0 to 58.0	976.0 to 968.0

According to the above formula (1), we calculate the permittivity at the studied frequencies and plot the dielectric permittivity graph (Fig. 3).

Knowing the volume and mass, we find the density using the formula (6):

$$\rho = m / V = 0.05041 / 0.00005 = 1008.2 \text{ kg/m}^3$$

The result obtained corresponds to the value indicated in table 1.

Table 3 shows the results of measurements of 20% fat cream on a capacitive sensor for frequencies from 100 to 1,000,000 Hz.

We will also build graphs of conductivity, permittivity and complex resistance (Fig. 4) in the range of measured frequencies.

Let's calculate the density:

$$\rho = m / V = 0.04993 / 0.00005 = 998.6 \text{ kg/m}^3$$

Table 4 below shows average measurements of 33% fat cream on a capacitive sensor for frequencies from 100 to 1,000,000 Hz.

Table 2

Average value of parameters for cream 10%

Frequency average										
Frequency (Hz)	Cp (pF)	L (H)	Rp (Ω)	1/Rp (nS)	Gp (nS)	Q	j (°)	Z	tgδ (D)	I(mA) DC
Instruction manual code	0	1	2	x	3	6	10	12	13	14
100	4E-05	-0,07	44,47	0,0225	0,0225	1,07	-47,1	30,5	0,931	1E-05
200	3E-05	-0,02	32,25	0,031	0,031	1,08	-47,3	22	0,9241	
500	2E-05	-0,01	19,87	0,0503	0,0503	1,04	-46,3	13,8	0,9595	
1000	1E-05	-0	13,1	0,0763	0,0763	0,93	-43	9,63	1,0753	
2000	7E-06	-0	8,69	0,115	0,11506	0,76	-37,2	6,93	1,3229	
5000	3E-06	-0	5,53	0,1808	0,18083	0,51	-27,2	4,92	1,9538	
10000	1E-06	-0	4,37	0,2288	0,22883	0,35	-19,5	4,12	2,8394	
20000	5E-07	-0	3,753	0,2664	0,26643	0,22	-12,6	3,67	4,4957	
50000	9E-08	-0	3,43	0,2915	0,29154	0,1	-5,56	3,41	10,35	
100000	7E-09	-0	3,29	0,3039	0,30395	0,01	-0,88	3,29	68,388	
200000	-2E-08	3E-05	3,235	0,3091	0,30912	0,09	5,43	3,22	10,426	
500000	-3E-08	3E-06	3,6283	0,2756	0,2756	0,35	19,51	3,42	2,8169	
1000000	-3E-08	1E-06	4,035	0,2478	0,24783	0,64	32,72	3,39	0,7406	

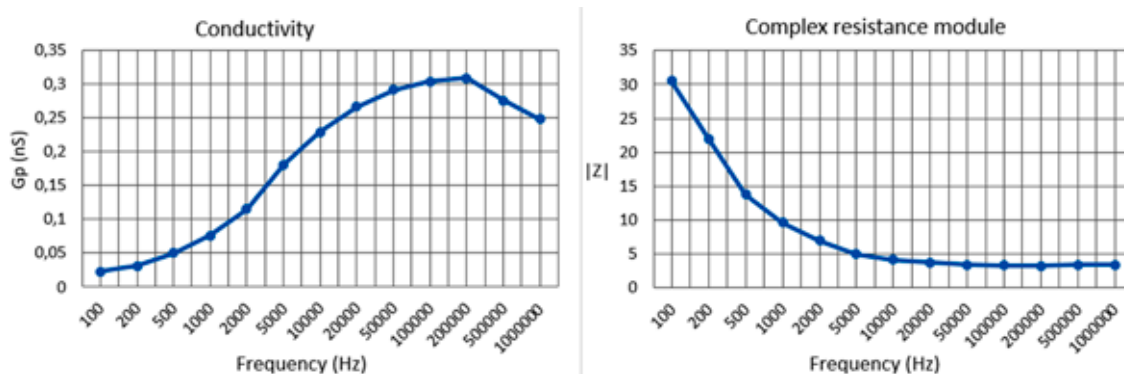


Fig. 2. Graphs of conductivity and the modulus of complex resistance

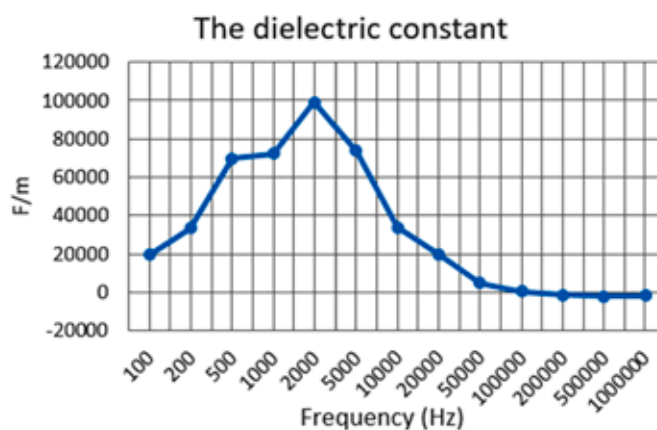


Fig. 3. Graph of dielectric constant

Table 3

Average value of parameters for cream 20%

Frequency average										
Frequency (Hz)	Cp (pF)	L (H)	Rp (Ω)	1/Rp (nS)	Gp (nS)	Q	j ($^\circ$)	Z	tg δ (D)	I (mA) DC
Instruction manual code	0	1	2	x	3	6	10	12	13	14
100	4E-05	-0,06	42,51	0,02352	0,02352	1,121	-48,2	28,438	0,89045	7E-06
200	3E-05	-0,02	29,722	0,03365	0,03365	1,083	-47,3	20,22	0,92576	
500	2E-05	-0,006	17,56	0,05695	0,05695	0,951	-43,6	12,73	1,05226	
1000	1E-05	-0,002	11,6	0,0862	0,0862	0,783	-38,1	9,171	1,27775	
2000	6E-06	-0,001	8,092	0,12358	0,12358	0,594	-30,8	6,96	1,68225	
5000	2E-06	-5E-04	5,74	0,17422	0,17422	0,377	-20,7	5,37	2,65485	
10000	8E-07	-3E-04	4,9	0,20408	0,20408	0,25	-14,1	4,76	4,0081	
20000	3E-07	-2E-04	4,46	0,22422	0,22422	0,153	-8,71	4,41	6,55855	
50000	5E-08	-2E-04	4,22	0,23697	0,23697	0,062	-3,54	4,22	16,27167	
100000	-6E-10	0,004	4,12	0,242719	0,242718	0,0014	0,08	4,12	435,422	
200000	-1E-08	4E-05	4,09	0,244499	0,244499	0,0875	4,99	4,07	6,22375	
500000	-2E-08	5E-06	4,41	0,22676	0,22676	0,287	15,99	4,24	1,47812	
1000000	-2E-08	1E-06	4,62	0,21645	0,21645	0,519	27,4	4,1	1,92847	

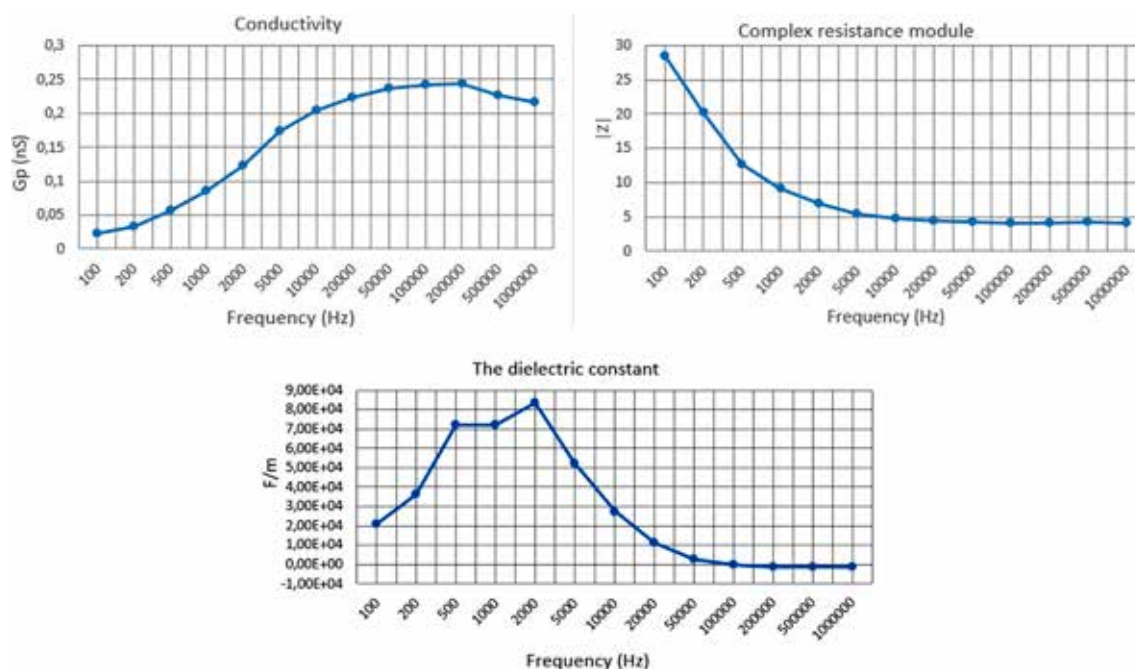


Fig. 4. Graphs of conductivity, modulus of complex resistance and permittivity

Table 4

Average value of parameters for cream 33%

Frequency average										
Frequency (Hz)	Cp (pF)	L (H)	Rp (Ω)	1/Rp (nS)	Gp (nS)	Q	j (°)	Z	tgδ (D)	I (mA) DC
Instruction manual code	0	1	2	x	3	6	10	12	13	14
100	4E-05	-0,058	39,178	0,026	0,0255	1,07	-46,88	27	0,9	1,2E-05
200	3E-05	-0,022	26,625	0,038	0,0376	0,97	-44,11	19	1	
500	2E-05	-0,007	15,9	0,063	0,0629	0,77	-37,77	13	1,3	
1000	9E-06	-0,003	11,1	0,09	0,0901	0,6	-30,97	9,6	1,7	
2000	4E-06	-0,002	8,51	0,118	0,1175	0,43	-23,52	7,8	2,3	
5000	1E-06	-8E-04	6,76	0,148	0,1479	0,26	-14,86	6,5	3,8	
10000	4E-07	-6E-04	6,13	0,163	0,1631	0,17	-9,812	6	5,8	
20000	1E-07	-4E-04	5,77	0,173	0,1733	0,11	-6,038	5,7	9,5	
50000	2E-08	-4E-04	5,58	0,179	0,1792	0,04	-2,443	5,6	24	
100000	-5E-10	0,004	5,485	0,182	0,1823	0	0,093	5,5	485	
200000	-9E-09	7E-05	5,447	0,184	0,1836	0,06	3,59	5,4	16	
500000	-1E-08	9E-06	5,66	0,177	0,1767	0,2	11,467	5,5	3,6	
1000000	-1E-08	2E-06	5,57	0,18	0,1795	0,36	19,7	5,2	1,7	

Based on the data from Table 4, we plot conductivity, permittivity and complex resistance (Fig. 5) in the range of measured frequencies.

Let's calculate the density:

$$\rho = m / V = 0.04952 / 0.00005 = 990.4 \text{ kg/m}^3$$

Results of the research and discussions

As can be seen from the above graphs, the impedance modulus with increasing fat content has a lower coefficient at low frequencies.

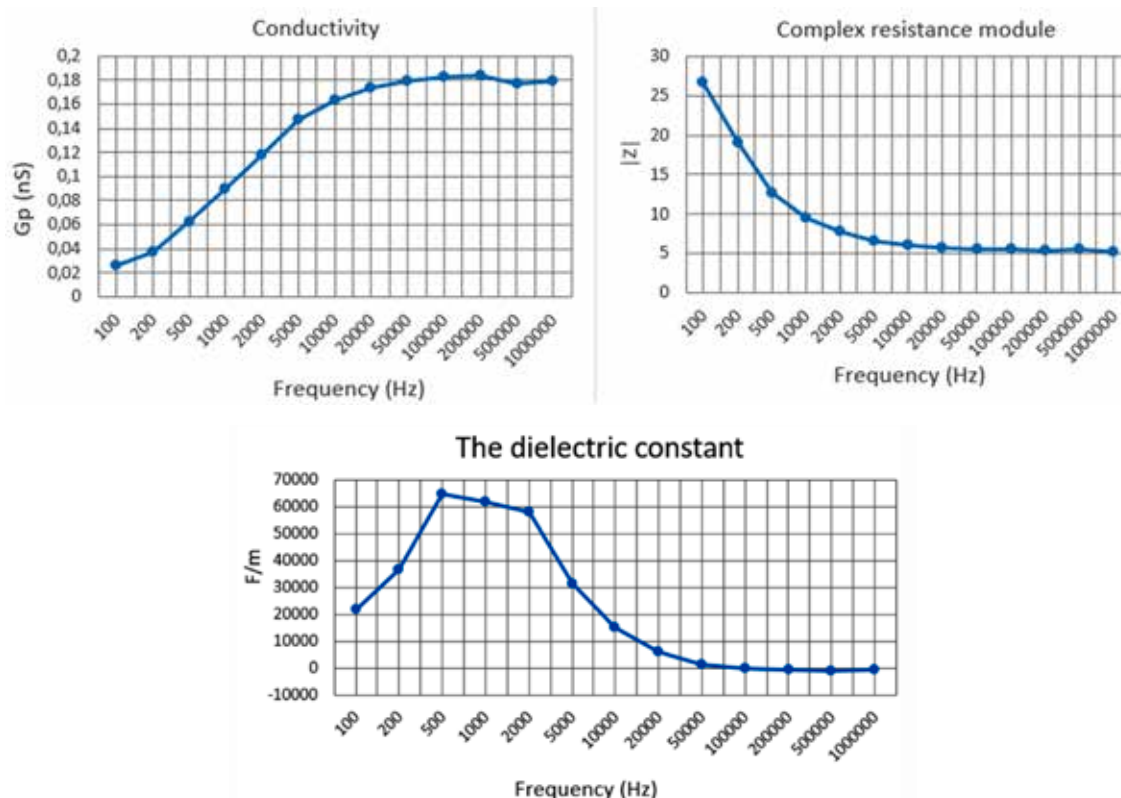


Fig. 5. Graphs of conductivity, modulus of complex resistance and permittivity

But at high frequencies, the coefficient increases with increasing fat content of the product. Regardless of the content of milk fat in the product, the graph does not have bursts and decays exponentially.

The conductivity for 10% and 20% cream increases steadily with increasing frequency and reaches its maximum at about 200,000 Hz, but after that there is a sharp decrease in this characteristic. Cream with 33% fat also reaches a maximum at 200,000 Hz, but this is followed by a slight decrease and increase in characteristic. It can also be seen that with an increase in the fat content of the product, its conductivity decreases.

The dielectric constant for 10% and 20% cream slows down at frequencies from 500 Hz to 1000 Hz, but then there is a sharp increase to a maximum value at 2000 Hz. After this frequency, an exponential decay is observed. For cream with a fat content of 33%, the extremum value is observed at 500 Hz, then a linear decrease in the dielectric constant follows, and after 2000 Hz an exponential decay is observed. There is also a decrease in the maximum dielectric constant with an increase in the fat content of the product.

Density indicators correspond to tabular values, which gives the right to consider this product to be of high quality.

Conclusion

In the course of a series of experiments, the dependences of the conductivity, dielectric constant and complex resistance were established for various indicators of the fat content of the dairy product. The dependence of the density of the product on the content of milk fat in it was also established and a comparison was made with reference values.

References

1. Counterfeit in the butter market is 50% [Electronic resource]. URL: <https://iz.ru/1125999/2021-02-17/eksperty-nazvali-doliu-kontrafakta-moloka-i-masla> (date of access: 12/21/2022).
2. Immitance meter (RLC) E7-20 [Electronic resource]. URL: <https://www.priborelektro.ru/product/price/izmeriteli-immitansa-rlc-12/522.html> (date of access: 21.12.2022).
3. Belozarov V.V., Lukyanov A.D., Obukhov P.S., Abrosimov D.V., Lyubavskii A.Yu., Belozarov V.V. Method for express analysis of liquid packaged products and installation for its implementation. Patent for invention RU 2696810 C1, 08/06/2019. Application No. 2018147515 dated 12/29/2018.
4. Usikov S.V., Asstratyeva N.V., Vasilyeva L.K., Kartashov Yu.I., Usikov A.S., Fomenko V.V. Method for determining the type of liquid. Patent for invention RU 2383010 C2, 27.02.2010. Application No. 2008117920/28 dated 05/04/2008.
5. Belozarov V.V., Tsarev A.M. Automation of the identification of alcoholic products. Student Scientific Forum 2020. [Electronic resource]. URL: <https://scienceforum.ru/2020/article/2018022590> (date of access: 12/21/2022).
6. Capacitive sensors [Electronic resource]. URL: <https://leuze.ru/emkostnye-datchiki> (date of access: 12/22/2022).

UDC 681.5

ANALYSIS OF POSSIBLE PROBLEMS OF COMPATIBILITY OF COMPONENTS OF AUTOMATION SYSTEMS**Obukhov P.S., Manuilov I.V., Lisina D.S., Fesin D.A.***Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: reception@donstu.ru*

The creation of comfortable, technologically advanced intelligent and highly adaptive home automation and building automation systems is a multifaceted block of issues that are currently under special emphasis. In this paper, there is a review and analysis of existing automation systems, their relationship with parallel disciplines and proposed development paths. Creation of necessary and sufficient conditions for expanding the points of contact and interaction between a person and a computer. To resolve conflicts without the participation of a person (programs), a context-dependent system is needed, that will accumulate information about the form and content of the environment of its initial data, analyze ongoing conflict situations, as a result of which the environment is corrected, in order to resolve conflicting moments or inform about the impossibility of resolving the existing place of the problem. Within the framework of this article, a conflict taxonomy was carried out, covering various facets of the classification. In addition to the above, a systematization of the automatic approaches to the detection and resolution of conflicts existing in practice was carried out. At the same time, various methods for detecting and resolving conflicts were outlined, which should be implemented in automation systems in practice.

Keywords: highly adaptive systems, home automation, building automation, smart home, compatibility issues, conflict detection and resolution

The new age and the growing need for home automation and building automation systems contribute to their great distribution and mass. This requires efforts to make them usable, smart, easy to understand and able to meet the needs of users. The system must be logically understandable and meet the needs of the user. For comfortable use of this kind of system, it must have an extensive list of qualities, a high degree of adaptation.

Purpose of the study – analysis of possible compatibility problems of automation system components.

Materials and methods of research

Huge, sometimes redundant, functionality, poor Wi-Fi signal or poor-quality cable communications, the human factor are frequent causes of conflict situations during data transmission, exchange, changes in parameters and the functioning of the automation system as a whole.

The main working units of the environment interact with various objects and devices in a space equipped with various sensors and actuators. The automatic control system monitors these devices, pre-processes the environmental information collected by the sensors (sources of information), determining what actions to take, and prompting the leading agents to take appropriate action. Intelligent systems require planned sequential actions [1].

The basis of any automated system is a controller, a network of sensors and executive mechanisms, an actuator. Sensors can extract information from environmental parameters to the power supply of the control system, so, the sources can be: sound, movement, temperature, humidity, lighting, air consumption, energy, fuel and others [2].

Conceptually, the information read by the sensors is continuously aggregated to determine what actions are being taken at a given location at a given point in time, i.e., to determine situations applicable to each object.

Using this information, the intelligent control system coordinates all distributed devices, sending them command to ensure that the space corresponds to a set of predefined and pre-programmed scenarios, thereby based on the preferences and requirements of users [3].

Automatic doors and windows, electrically operated blinds and curtains, fixtures, heating, ventilation and air conditioning systems, multimedia and consumer electronics are examples and can be used as actuators.

Conflicts occur when a user or application atypically changes parameters that cause an undesirable context. Context is an identified (named) point of view created within the information model and reflecting the features of the task being solved [1]. Usually, the system reacts to changes based on a set of previous, well-defined rules. Context detection refers to the collection and analysis of data from sensors, the identification of patterns of indicators from previous user actions and mathematical predictions.

In the event of a conflict situation, such as when two users simultaneously change the room temperature settings in a home automation system, the expected conditions conflict because two lighting scenarios cannot occur at the same time. The system has several possible actions:

- maintenance of the previous state;
- alignment to an intermediate value;
- informing about the failure to resolve the conflict.

The situation described, namely a conflict of preferences, is a very typical case of conflict. A topic aimed at conflict resolution must deal with the notion of user ownership and priority in order to adjust behavior accordingly.

In the field of home automation and building automation, there are three main ideas about the further development of these systems:

- evolution through user applications, i.e. so that intelligent systems evolve through the development of human-computer interactions, as well as increasing the capabilities of users of a portable system;
- evolution through user understanding;
- evolution through increased intelligence systems, through better profiling, machine learning and more efficient situation detection and communication, which minimizes interaction.

There are three main stages on the way to a conditional level of user orientation:

- context-sensitive shutdown of systems capable of receiving relatively accurate text input data;
- the ability to derive valuable information from the received contextual data;
- in fact, proven expected social value for users.

Definition of the situation, conflict

When applications interact in an intelligent environment, it also creates a space for conflicts. There are many types of conflicts, and systems must be able to resolve them on behalf of users or otherwise recognize their own limitations.

In multi-user scenarios, contextualization becomes even more difficult, raising questions about how to distinguish each user's preferences, how to resolve conflicts between different user preferences, and others.

When automation systems are synthesizing, some difficulties may arise during the switching of components. Let's take a look at some of them.

Incompatibility of systems

Buying incompatible components based on different standards of the "smart home" is another very common reason for the incorrect operation of the system. Assembled together parts from one set, a part of the components from another system combined with it are likely to lead to errors in the sensor-hub-actuator chain. A smart home has many different platforms that may not respond to each other.

In the process of choosing the right system for you, pay attention to the most efficient wireless technologies – Z-Wave, Zigbee, Thread, Bluetooth Low Energy and, directly, Wi-Fi.

When designing a system, it is important to purchase controllers, sensors and actuators of the same standard. It is equally important to pay attention to the compatibility of devices from different manufacturers.

One of the best technologies is the Z-Wave protocol, more than 700 manufacturers from different countries use it, and this is several thousand positions that are mutually compatible with all smart home devices. For friendly communication of Z-Wave products, there is a special service – Z-Wave Alliance. One of the variants of incompatibility is the incompatibility of devices connected to the system via radio frequency. The operating frequencies of devices and gadgets may differ even when working within a single standard. This may depend on the country of manufacture or manufacturer.

Today, in Russia, the Z-Wave protocol operates at a dedicated frequency of 869 MHz, while in China – 868.42 MHz. The second most common Zigbee protocol in most civilized countries operates in the frequency range of 2.4 GHz. Although, some Zigbee devices in China use a frequency of 784 MHz, in the US and EU countries 868 MHz and 915 MHz, respectively. Such a difference in the frequency range within which the protocol is supported can lead to incorrect operation of devices.

Therefore, for example, an imported sensor purchased from an online store may refuse to connect to your main computer or activator. The "brain" of the system simply does not recognize it [4].

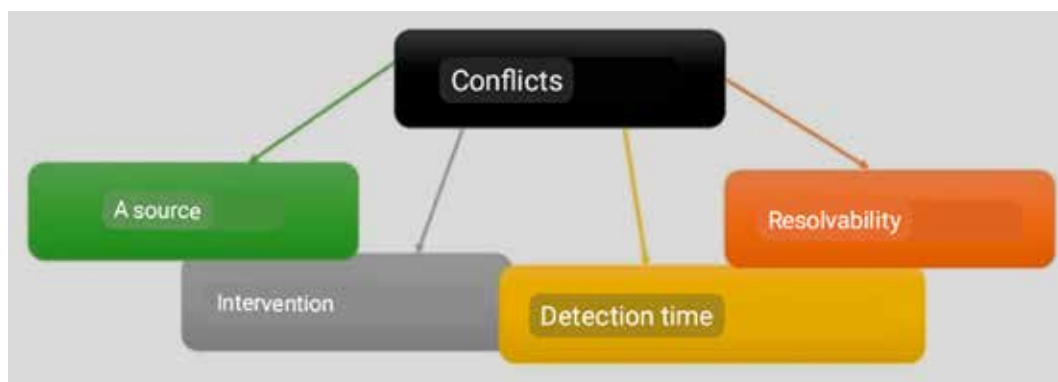
Excess equipment

Excessive equipment, that is, an overabundance of excess components, affects the efficiency of work and the spent budget of the project. To avoid buying unnecessary components, should be remembered that the basic automation of processes requires one main controller, a pair of sensors and actuators. If you have such a starter kit, you can create the necessary scripts to manage, for example, home processes.

Contextual Awareness

In a conventional system, users can interact directly over the radio. However, there are other ways to manage the system.

Essentially, the concept of a smart or intelligent environment, detection and conflict resolution in home automation and building automation systems has to do with the ability of a system to autonomously act to request and apply knowledge about the environment, as well as to adapt to its inhabitants.



Types of conflicts by measurement

These preferences depend on aspects such as needs, mood, goals, and motives. This kind of information is impermanent and subjective, and each act can affect the environment of the system, thereby affecting the context. This creates several problems when it comes to contextual output.

Thus, there are two main causes of inadequate system behavior based on context:

- the system draws a conclusion and acts in accordance with the erroneously accepted context;
- the system does not detect context and does not take action.

Users can provide information with or without direct control of input devices. Interaction through manipulation of the device can be divided depending on the type of information provided:

- text, through physical or virtual keyboards;
- spatial information through pointing devices, such as mice, trackers and others;
- audio, through microphones, telephones, MIDI keyboards or other digital musical instruments;
- images and videos using digital cameras, scanners and other imaging equipment.

The smart environment itself has a set of applications that have their own goals, such as saving energy by providing a path to increased conflict.

Conflicts are classified into four different dimensions: source, intervention, detection time, resolvability, as shown in Figure 1[5].

Regarding the source, there may be a conflict when multiple users use a given resource, for example, one user prefers light at full power to the ability to read and another user prefers them at half power to watch TV.

Conflict can be detected through the system context, depending on the possibility of awareness, or through feedback from the user. In the latter case, conflict is detected when the possibility of reasonable resolution has passed,

most likely due to limitations of contextual awareness or delays in time and perception.

Finally, conflicts can be distinguished by their resolution, where detection occurs before it actually occurs and the conflict is resolved before it actually occurs. Or the conflict is detected at the time of its actual occurrence, otherwise, the system may admit its inability to resolve it.

Another possibility is that the system, by not detecting a conflict quickly enough to resolve it, for example, due to a delay in sensor information, can inform users or system administrators of the conflict situation.

Thus, conflicts can be different, they require different detection and resolution mechanisms.

To resolve conflicts without human participation (programs), a context-dependent system is needed that will accumulate information about the form and content of the environment of its initial data, analyze the ongoing conflict situations, as a result of which the environment is corrected in order to resolve conflicting moments or inform about the impossibility of solving the existing problems. In other words, the goal of automatic conflict resolution is achieved through the development of a number of actions aimed at achieving consistent new actions performed by actuators. The automatic mode of adaptation also has a considerable number of unresolved issues, including such as the use of effective mechanisms for detecting and resolving conflicts, automatically adaptive to all kinds of scenarios, with corresponding solutions. The decision is made as a result of the analysis of information coming from the sensors and the application of gradation and machine processing methods for this data. In the case when the user or application adjusts the state of the environment, then as a result, a conflict arises, which in turn generates a problem situation. Conflict detection is based on the resulting findings.

Conclusion

Within the framework of this article, a conflict taxonomy was conducted, covering various facets of classification. In addition to the above, the existing in practice automatic approaches to the detection and resolution of conflicts were systematized.

The creation of comfortable, technologically advanced intelligent and highly adaptive home automation and building automation systems is a multifaceted set of issues that are currently under special emphasis. Increased intelligence, thanks to better profiling, machine learning, and more efficient situation and communication detection, which minimizes interaction.

Creating the necessary and sufficient conditions for expanding the points of contact and

interaction of a person with a computer is one of the most urgent tasks of our time.

References

1. GOST 2.053-2013 Electronic structure of the product. General provisions. M.: Standartinform, 2014.
2. Sirotsky A.A. Microprocessor programmable logic controllers in automation and control systems. M.: Sputnik, 2013. S. 14-15.
3. Golovin S. Quick beginner's guide for home automation / ferra. ru #Умный дом. 2014. URL: [https://www.ferra.ru/review/smarthome/SmartHome-Beginners Guide.htm](https://www.ferra.ru/review/smarthome/SmartHome-Beginners%20Guide.htm) (date of access: 15.12.2022).
4. Rovdo A. Z-WAVE in Russia. Biblioteka umnogo doma. URL: (date of access: 15.12.2022).
5. Silvia Resendes Andre C., Santos Paulo Jorge Carreira Conflict Detection and Resolution in Home and Building Automation Systems. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. October 2013.

СТАТЬИ

УДК 551.509.55

**ПРОГНОЗ ТИПА ТУМАНА НА АЭРОДРОМЕ ПУЛКОВО
С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ****Кулижская П.В.***ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
Санкт-Петербург, e-mail: kulizhskaya.polina@yandex.ru*

Туманы представляют серьезную опасность для авиации, они могут так сильно ухудшить видимость, что посадка самолета может оказаться невозможной. Классификация туманов многогранна: различается по вертикальной и горизонтальной протяженности, по физической структуре возникновения тумана, по фазовому состоянию и т.д. Поэтому очень важно своевременно и точно давать прогноз времени наступления и типа тумана, а также качественно определять его плотность. В настоящее время численные методы могут значительно облегчить задачу прогноза синоптики. Одной из самых популярных и востребованных отраслей информационных технологий являются алгоритмы глубокого обучения и использование моделей на базе искусственных нейронных сетей. Данные алгоритмы сейчас показывают высокие результаты в моделировании реальных ситуаций в различных задачах, требующих внимания в современном мире. Было проведено исследование микроклимата аэродрома. Исследование заключалось в выявлении ключевых особенностей, свойств, которые влияют на формирование погоды в пределах аэродрома. Для решения этой задачи использовались, указанные выше методы глубокого обучения. В данной статье предложено ознакомиться с существующими типами туманов, которые преобладают на аэродроме Пулково (г. Санкт-Петербург) и с результатами работы модели, построенной на алгоритмах глубокого обучения.

Ключевые слова: туман, прогноз, аэродром, алгоритмы глубокого обучения, нейронные сети**FOG TYPE FORECASTING AT PULKOVO AIRPORT
USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS****Kulizhskaya P.V.***Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg,
e-mail: kulizhskaya.polina@yandex.ru*

Fog poses a serious hazard to aviation and can reduce visibility to such an extent that it may be impossible for an aircraft to land. The classification of fogs is multifaceted: it differs in vertical and horizontal extent, in the physical structure of the occurrence of fog, in phase state, etc. Therefore, it is very important to predict the time of occurrence and type of fog in a timely and accurate manner, as well as to qualitatively determine its density. At present, numerical methods can greatly facilitate the forecasting task for the forecaster. One of the most popular and sought-after branches of information technology is deep learning algorithms and the use of models based on artificial neural networks. These algorithms show good results in modeling real situations on various tasks that require attention in the modern world. The research of the microclimate of the aerodrome was carried out. The research consisted in identifying key features, properties that affect the formation of weather within the aerodrome. To solve this problem, the above described deep learning methods were used. This article proposes to get acquainted with the existing types of fog that prevail at the Pulkovo airport (St. Petersburg) and with the results of the model built on deep learning algorithms.

Keywords: fog, forecast, airport, deep learning algorithms, neural networks

Туман – это видимый аэрозоль, который состоит из маленьких капель воды и кристаллов льда, взвешенных в воздухе у поверхности Земли и на ней, продолжительность этого опасного явления может достигать нескольких часов, а в холодное время года и нескольких суток.

В синоптической практике прогнозисты используют разные методы, в том числе опираются и на численные методы прогноза погоды.

Целью работы является построение такой модели на основе алгоритмов глубокого обучения, которая сможет с высокой точностью спрогнозировать тип тумана. Это облегчит работу синоптикам и повысит уровень качества прогнозов этого опасного явления.

1. Микроклимат аэродрома

Одной из особенностей микроклимата Санкт-Петербурга является повышенная влажность – около 80% (летом – 60–70%, зимой – 83–88%). Число дней с относительной влажностью не менее 80% варьируется от 140 до 155 [1]. Для района Аэродрома характерна большая повторяемость воздушных масс атлантического происхождения. Активная циклоническая деятельность и частая смена воздушных масс определяют неустойчивый характер погоды во все сезоны.

Согласно климатическому описанию Аэродрома Пулково наиболее часто туманы наблюдаются с августа по октябрь с максимальной среднемесячной повторяемостью в сентябре (10,9%), а реже всего туманы наблюдаются в январе (в среднем 1,1%)

[1]. При анализе повторяемости туманов за каждый месяц можно выделить теплый (май – октябрь) и холодный периоды (ноябрь – апрель) года.

В авиационной практике используют следующие обозначения различных типов тумана:

1) FG (Fog – туман) – скопление в воздухе очень мелких капель воды, образующихся в результате охлаждения влажного воздуха, которое приводит к уменьшению горизонтальной видимости менее 1000 м.

2) FZFG (Freezing fog – переохлажденный туман) – замерзающий туман состоит из переохлажденных капелек.

3) MIFG (Shallow fog – поземный туман) – используется, когда наблюдаемая горизонтальная видимость составляет 1000 м или более. Однако, в слое между уровнем земли и 2 м над землей (на предполагаемом уровне глаз наблюдателя) существует слой, в котором истинная видимость составляет менее 1000 м.

4) BCFG (Patches fog – туман клочьями) – указывает на наличие обрывков тумана, беспорядочно покрывающих аэродром.

5) PRFG (Partial fog – частичный туман) – значительная часть аэродрома покрыта туманом, а на остальной части туман отсутствует. Видимость в тумане должна быть менее 1 000 м, при этом туман распространяется, по меньшей мере, до высоты двух метров над землей [2-4].

Данные из архива аэродрома Пулково (г. Санкт-Петербург) о наблюдении различных типов туманов были предоставлены Северо-Западным филиалом ФГБУ «Авиаметтеком Росгидромета». Период наблюдений с 1 января 2010 года по 8 февраля 2022 года [5].

2. Алгоритмы глубокого обучения и нейронные сети

Нейронный подход к глубокому обучению основан на двух главных идеях. Первая мысль заключается в том, что мозг – это доказательный пример возможности разумного поведения. Поэтому построение ИИ основано на анализе принципов работы мозга и на воспроизведении его функций. Вторая идея состоит в желании людей понять, как работает мозг человека и какие принципы лежат в основе разума. Поэтому модели на алгоритмах глубокого обучения полезны вне зависимости применения их к инженерным задачам.

Существует большое количество видов нейронных сетей, которые отличаются между собой архитектурой, особенностями функционирования и сферами применения. Для исследования была выбрана полносвяз-

ная многослойная нейронная сеть, ее структура отображена на рисунке 1.

Такие многослойные сети обладают определенными отличительными свойствами. Каждый нейрон имеет гладкую (всюду дифференцируемую) нелинейную функцию активации, сеть содержит один или несколько слоев скрытых нейронов, не являющихся частью входа или выхода сети, и обладает высокой степенью связности, реализуемой посредством синаптических соединений. Учитывая все эти свойства и способность к обучению на собственном опыте нейронная сеть обеспечивает высокую вычислительную мощность. Такой вид сетей имеет достаточную точность и скорость для прогнозирования временных рядов.

Многослойные нейронные сети содержат множество входных узлов, которые образуют входной слой. В данной задаче такими узлами являются – скорость ветра (м/с), направление ветра (градусы), порывы ветра (м/с), видимость (м), общая облачность (баллы), облачность нижнего яруса (баллы), высота нижней границы облачности (м), температура воздуха (°C), температура точки росы (°C), давление (гПа) и рассчитанная характеристика на основе данных – дефицит точки росы (°C). Внутри сетки находится несколько скрытых слоев вычислительных нейронов, где и происходит основная работа. Последний слой называется выходным, в данной задаче он содержит вероятности возникновения 5ти видов тумана на аэродроме и прогноз видимости самого вероятного.

2.1 Алгоритм работы

Постановка задачи.

В данной работе необходимо произвести анализ данных, их обработку для того, чтобы в дальнейшем можно было их использовать в нужном формате.

Затем необходимо построить модель многослойной нейронной сети, описать границы слоев, их количество и размер, определить количество эпох обучения.

Последним этапом является обучение. Необходимо соединить модель, обработанные данные, затем учесть скорость обучения и оптимизировать минимизацию ошибок.

Преобработка.

На этом этапе как раз и происходит анализ и предварительная обработка данных, которые так необходимы для дальнейшей работы.

В этом блоке данные были поделены на 5 классов: туман, частичный туман, переохлажденный туман, туман клочьями и поземный туман. Затем из сырых данных были убраны ненужные элементы таблицы, произведена сортировка всех значений в зависимости от класса.

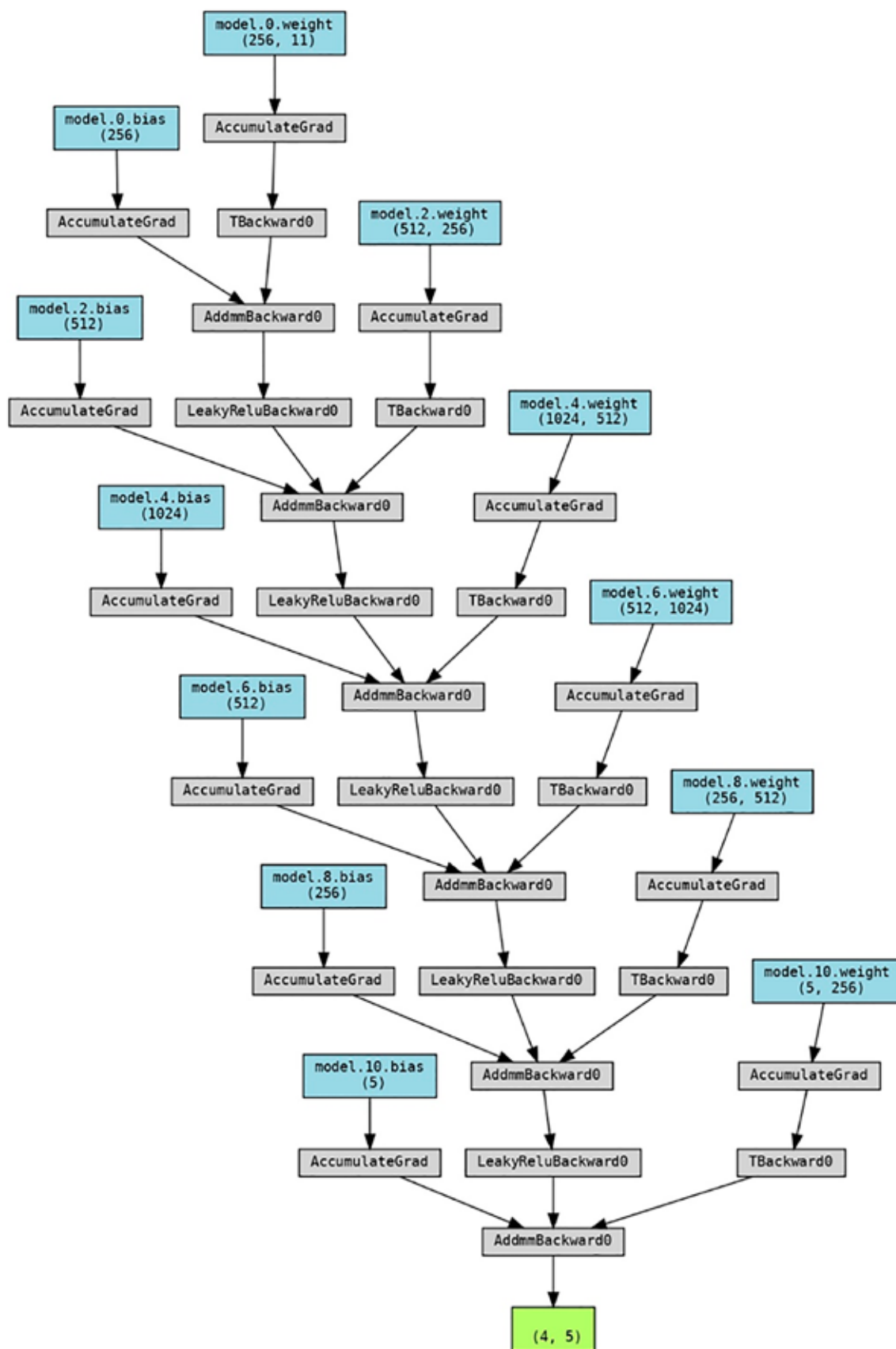


Рис. 1. Структура нейронной сети данного исследования

Затем была проведена предобработка входных данных нормализацией со средним 0 и среднеквадратичным отклонением 1. Это необходимо для того, чтобы упростить восприятие входных данных нейронной сетью и облегчить для нее процесс обучения (нормальное распределение).

Был создан массив данных, в который входили по 1645 значений метеорологических параметров по каждому типу тумана, были определены целевые значения на выход сетки (y). Далее данные были поделены для обучения и валидации, этот этап необходим для того, чтобы в дальнейшем результаты обучения можно было сравнить с контрольными значениями и сделать вывод о качестве прогнозов. На этом процесс подготовки данных был окончен.

Модель нейронной сети.

На этом этапе была смоделирована архитектура и параметры нейронной сети: 11 входных значений, 5 значений на выходе модели, 5 скрытых слоев сетки, количество нейронов на начальном и конечном слое – 256.

Далее был определен процесс наследия слоев и прописана функция активации Leaky ReLu.

ReLU возвращает значение x , если x положительно, и 0 в противном случае. По началу кажется, что эта функция линейная, но это не так. Математически ее можно представить в виде:

$$f(x) = x, \text{ при } x > 0 \quad (2.1)$$

Область допустимых значений от 0 до inf .

Функция ReLu позволяет активизировать не все нейроны, а их часть, что облегчает работу вычислительной машине. Такое свойство очень полезно использовать в глубоких сетях с огромным количеством нейронов.

Недостатком этой функции является то, что она возвращает 0 для отрицательных значений, так как градиент на этой части равен 0. Из-за равенства нулю градиента, веса не будут корректироваться во время спуска. Это означает, что пребывающие в таком состоянии нейроны не будут реагировать на изменения в ошибке/входных данных. Чтобы решить эту проблему функцию ReLu немного модифицировали – Leaky ReLu (рис.2).

Для нее задается выражение:

$$f(x) = 0,01x, \text{ при } x < 0 \quad (2.2)$$

В данной работе на вход подается 11 нейронов и очень большие объемы данных, поэтому используется именно функция Leaky ReLu, так как она не требует высокой вычислительной мощи.

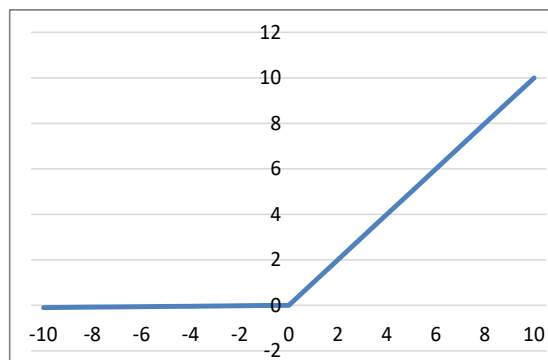


Рис. 2. Схема работы функции Leaky ReLu

Условия обучения

На этом этапе данные перемешиваются и форматируются в тензор, так как такой тип данных является входным условием пакета для машинного обучения в языке программирования Python. Далее 30% данных уходит на валидацию, а 70% на обучение.

Затем данные классифицируются методом кросс-энтропии, учитывается алгоритм адаптивной скорости обучения Adam и ставится значение количества эпох обучения (в данной модели 60).

Кросс-энтропия (или логарифмическая функция потерь) измеряет расхождение между двумя вероятностными распределениями. Если значение кросс-энтропии большое, то и разница между двумя распределениями большая и соответственно наоборот.

При кросс-энтропии рассматривается задача классификации входных данных двумя классами: 0 и 1. Для каждого параметра генерируется случайная величина, вероятность которой принимает значение 1 (p) и 0 ($1-p$). Используя метод максимального правдоподобия, функция записывается следующим образом:

$$p(y|x, w) = \prod_i p(y_i|x_i, w) = \prod_i a_i^{y_i} (1 - a_i)^{1-y_i} \rightarrow \max \quad (2.3)$$

$$\sum_i (-y_i \log a_i - (1 - y_i) \log (1 - a_i)) \rightarrow \min \quad (2.4)$$

где $a_i = a(x_i|w)$ – ответ алгоритма, который зависит от параметров w , на i -м элементе.

Когда функцию правдоподобия прологарифмировали, то получили, что его максимизация эквивалентна минимизации.

Скорость обучения – это один из самых трудных для установки гиперпараметров, так как он напрямую влияет на качество модели. Для данной модели был выбран алгоритм с адаптивной скоростью обучения Adam.

Название «Adam» – сокращение от «adaptive moments» (адаптивные моменты) [6]. Точнее всего рассматривать этот алгоритм как комбинацию алгоритма RMSProp и импульсного метода, только с некоторыми отличиями. В Adam включен импульс в виде оценки первого момента (с экспоненциальными весами) градиента. Adam считается довольно устойчивым к выбору гиперпараметров, хотя скорость обучения иногда нужно брать отличной от предлагаемой по умолчанию (по умолчанию 0.001) [6].

Далее в работе был прописан цикл тренировки данных, где учитывается стохастический градиентный спуск, прямое и обратное распространение и считается общая функция потерь после каждой эпохи обучения.

Стохастический градиентный спуск – итерационный метод для оптимизации целевой функции с подходящими свойствами гладкости (например, дифференцируемость). Его можно расценивать как стохастическую аппроксимацию оптимизации методом градиентного спуска, поскольку он заменяет реальный градиент, вычисленный из полного набора данных, оценкой, вычисленной из случайно выбранного подмножества данных. Это сокращает задействованные вычислительные ресурсы и помогает достичь более высокой скорости итераций в обмен на более низкую скорость сходимости. Особенно важен в моделях, связанных с обработкой больших данных. Основным параметром алгоритма СГС – скорость обучения. Необходимо постепенно уменьшать ее со временем, поэтому будем обозначать ε_k скорость обучения на k -ой итерации. Метод СГС обновляет каждый параметр, вычитая

градиент оптимизируемой функции по соответствующему параметру и масштабируя его на шаг обучения η , являющийся гиперпараметром. Если η слишком большой, то метод будет расходиться; если слишком маленький – будет сходиться медленно.

Достаточные условия сходимости СГС имеют вид:

$$\sum_{k=1}^{\infty} \varepsilon_k = \infty \quad \sum_{k=1}^{\infty} \varepsilon_k^2 < \infty \quad (2.5)$$

Если выбрана нейронная сеть прямого распространения, которая берет на вход x и вычисляет выход y , то данные передаются по такой сети только в одном направлении – вперед. Алгоритм обратного распространения помогает передать информацию в обратном направлении по нейронной сети для вычисления градиента. Алгоритм обратного распространения был разработан для того, чтобы избежать многократного вычисления одного и того же выражения при дифференцировании сложной функции, в противном случае скорость выполнения алгоритма возрастала экспоненциально [7].

В конце алгоритма прописываются параметры визуализации процесса обучения и вывода статистики для удобства восприятия процесса обучения сетки.

3. Результаты исследования

Как уже указывалось ранее, многослойные нейронные сети довольно трудно визуализировать, из-за наличия скрытых слоев. Поэтому результаты работы будут показаны в виде матрицы ошибок, которая представлена на рисунке 3.

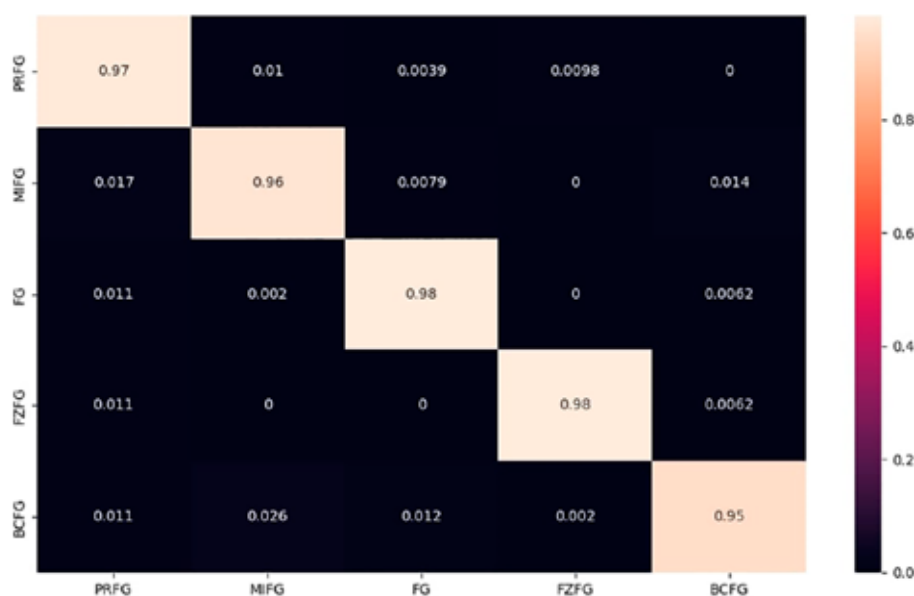


Рис. 3. Матрица ошибок, полученная в результате работы

Матрица ошибок представляет собой макет таблицы, который позволяет визуализировать точность алгоритма. Каждая строка является фактическим наблюдением, а каждый столбец прогнозом.

В результате работы получена матрица, имеющая размер 5x5 значений. Рассмотрим первый столбец. Первое значение в нем указывает на то, что модель спрогнозировала частичный туман и это верно с вероятностью 97%, остальные типы тумана в этом столбце верны с вероятностями менее 1%.

По результатам всей матрицы видно, что точность прогноза типов тумана составляет более 95%. Это говорит о том, что алгоритм глубокого обучения с использованием нейронных сетей построен верно и показывает очень высокие результаты.

Однако, при выполнении исследования возникли некоторые проблемы с тем, что данных оказалось очень мало. Именно это может объяснить почти идеальный результат прогноза. В дальнейшем модель требуется обучить на гораздо большем количестве данных, доработать прогноз видимости в данном типе тумана и прогноз времени наступления и окончания тумана.

Заключение

Уровень развития современной авиации позволяет в настоящее время выполнять полеты в различных условиях погоды, в том

числе и в туманах. Однако до сих пор туманы являются одним из самых опасных явлений погоды для аэродромов. Качественный прогноз времени наступления тумана, видимости в нем и его продолжительности очень важен для многих служб аэродрома.

Результатом данного исследования является модель, построенная на алгоритмах высокого обучения, которая корректно работает и выдает хороший результат. Конечно, она требует доработки, но это уже большой шаг к повышению безопасности полетов и качества прогнозов.

Список литературы

1. Северо-Западный филиал ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» Климатическое описание аэродрома Санкт-Петербург (Пулково) (период 1981-2018 гг.), 2019. 225 с.
2. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) Инструктивный материал по кодам METAR, SPECI, TAF, 2015. 66 с.
3. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. Л.: Гидрометеониздат, 1991. 616 с.
4. World Meteorological Organization – Aviation Hazards Commission for Aeronautical Meteorology, 2018. 56 p.
5. ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» Северо-Западный филиал. URL: <https://szf.aviamettelecom.ru>.
6. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А.А. Слинкина. 2-е изд., испр. М.: ДМК Пресс, 2018. 652 с.
7. Сергеев Д.А., Тарасов Д.А. Введение в нейросетевое моделирование: учеб. пособие / под общ. ред. А.П. Сергеева. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. 128 с.

УДК 551.515.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭВОЛЮЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОГОДУ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Озерова Н.А.

*Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург,
e-mail: nadinalex19@mail.ru*

Приводятся результаты исследования тропических циклонов северо-западной части Тихого океана. Особое внимание уделяется тайфунам, имевшим нехарактерную траекторию перемещения – так называемые петляющие тропические циклоны. Подробно рассматриваются три барических образования пониженного давления: тайфун Лайонрок, тропический шторм Миндулл, а также тропический шторм Компасу. Исследуется влияние рассматриваемых тропических циклонов друг на друга при их взаимодействии. Такой тип взаимодействия получил название эффект Фудзивары. Также ставится вопрос о том, насколько верно предположение, позволившее начать исследование в данном направлении, о том, что все три барических образования тропических широт Тихого океана имели взаимное влияние друг на друга. Взаимодействие тропических циклонов отмечается как с помощью спутникового анализа, так и путем математического моделирования с использованием мезомасштабной численной модели WRF-ARW. В результате проведенного исследования удалось сделать вывод о том, что численная модель WRF-ARW достаточно точно воспроизводит основные изучаемые метеорологические величины исследуемых тропических циклонов в пространстве и во времени, благодаря чему можно говорить о действительном проявлении влияния тайфуна и тропических штормов друг на друга.

Ключевые слова: тайфун, северо-западная часть Тихого океана, спутниковый анализ, эффект Фудзивары, модель WRF-ARW

EVOLUTION OF TROPICAL CYCLONES AFFECTING THE RUSSIAN FAR EAST WEATHER

Ozerova N.A.

Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, e-mail: nadinalex19@mail.ru

The article contains results of a study of tropical cyclones in the northwestern part of the Pacific Ocean. Specific attention is paid for typhoons that had an unusual trajectory of movement – the so-called looping typhoons. Three low-pressure baric formations are discussed in details: Typhoon Lionrock, Tropical Storm Mindull and Tropical Storm Kompas. The typhoon influence on each other during their interaction is investigated. Such type of interaction is called the Fujiwara effect. The question of how true the initial assumption of all three baric formations had a mutual influence on each other is stated. Tropical cyclone interactions is studied both by satellite analysis and by the WRF-ARW mesoscale model. As a result, it was concluded that the WRF-ARW model quite accurately reproduces the main meteorological parameters of the studied tropical storms in space and time, due to which we can talk about the influence of cyclones on each other.

Keywords: typhoon, northwestern part of the Pacific ocean, satellite analysis, Fujiwara effect, WRF-ARW model

Тропические циклоны – это атмосферные вихри, образующиеся в тропических широтах и имеющие пониженное атмосферное давление в центральной части. Диаметр тропических циклонов составляет в среднем 100 – 300 км. Барические градиенты в тропических циклонах велики; ветер достигает силы шторма – от 110 до 123 км/ч. Во всей области тропического циклона присутствуют сильные восходящие движения воздуха и развивается мощная облачная система с обильными ливневыми осадками и грозами [1]. Таким образом, тропический циклон – это природное явление, достаточно опасное для человека и требующее детального изучения.

Тайфуны обычно проводят свой жизненный цикл в тропических широтах. Из-за этого большая часть территории России не страдает от последствий, вызываемых тропическими циклонами. Единственная

территория страны, которая периодически находится под влиянием данных атмосферных вихрей, это Дальний Восток. Причем тропические циклоны могут выходить сюда, как в своей непосредственно тропической форме, так и в форме внетропических циклонов после регенерации на полярном фронте. Второй вариант наблюдается значительно чаще [2].

Циклоны, влияющие на погоду Дальнего Востока России образуются в Тихом океане и в течение своего жизненного цикла также причиняют ущерб Филиппинам, Тайваню, Китаю, Корее и Японии. Воздействие этих атмосферных вихрей сопровождается сильными дождями с количеством осадков, сравнимых по критерию со стихийными явлениями, а также сильными ветрами, иногда достигающими в прибрежных районах ураганной силы.

В год в пределах изучаемой территории образуется около 30 тайфунов. Причем до дальневосточной территории России ежегодно в среднем доходит 2 – 4 циклона. Каждый из вихрей приносит с собой ухудшение погодных условий: резкое усиление ветра и выпадение большого количества осадков, нередко приводящее к наводнениям.

Именно поэтому основной целью данной работы является детальное изучение и прогнозирование всех стадий развития тропического циклона и элементов погоды, связанных с ним, для предотвращения ущерба или его минимизации. В противном случае некорректный или несвоевременный прогноз может повлечь за собой катастрофические последствия для всех сфер жизнедеятельности [2].

Прогноз траектории перемещения тропических циклонов является одной из самых сложных задач при их рассмотрении. Большинство образующихся циклонов имеют сходные траектории движения. Поскольку тропические циклоны зарождаются в северном полушарии на южной стороне

Азорского и Северотихоокеанского антициклонов, то в соответствии с характером движения воздушных масс в таких системах ураганы и тайфуны движутся над океаном сначала к западу, а затем, по мере приближения к восточным берегам Северной Америки и Азии, начинают смещаться к северо-западу и северу [1].

Но помимо стандартных траекторий иногда встречаются тайфуны-аномалии. В данной работе подробно рассмотрен именно такой случай.

Материалы и методы исследования

В качестве основного рассматриваемого циклона был взят тайфун Лайонрок, существовавший в Тихом океане с 18 по 30 августа 2016 года. Данный тайфун имел достаточно необычную траекторию перемещения. Его петлеобразность, скорее, является исключением из общепринятых правил перемещения циклонов.

В более ранних исследованиях автора [2] считалось, что необычная траектория тайфуна Лайонрок (рисунок 1) связана только с синоптическими процессами.

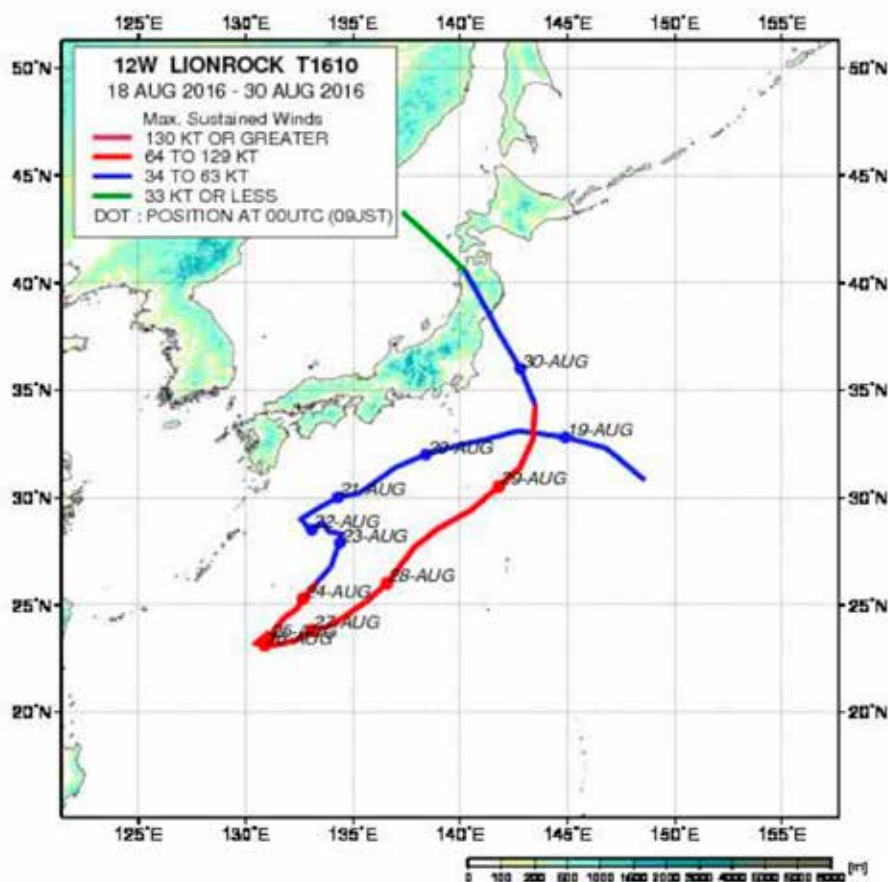


Рис. 1. Траектория перемещения тайфуна Лайонрок [4]

До 19 августа шторм двигался в северо-западном направлении. Следующие пять дней Лайонрок перемещался на юго-запад в связи с зарождением барической системы повышенного давления северо-западнее прохождения циклона. Достигнув своей самой южной точки траектории 26 августа, тайфун продолжал набирать интенсивность. В то же время он начал движение на северо-восток в связи с углублением

вне тропического циклона на северо-востоке Китая. 28 августа Лайонрок достиг своей максимальной интенсивности с минимальным давлением равным 940 гПа. 30 августа тайфун резко повернул на северо-запад в связи с усиливающимся охотоморским антициклоном, который заблокировал движение тропического циклона на север, и над Японским морем трансформировался во вне тропический циклон [2, 3].

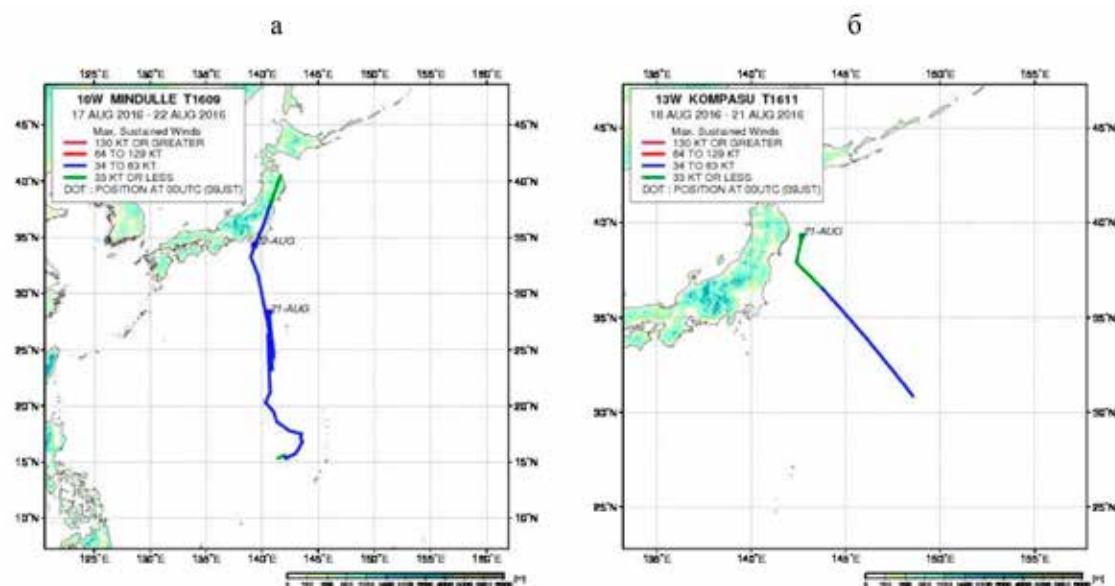


Рис. 2. Траектория перемещения тропического шторма Миндулл (а) и Компасу (б) [4]

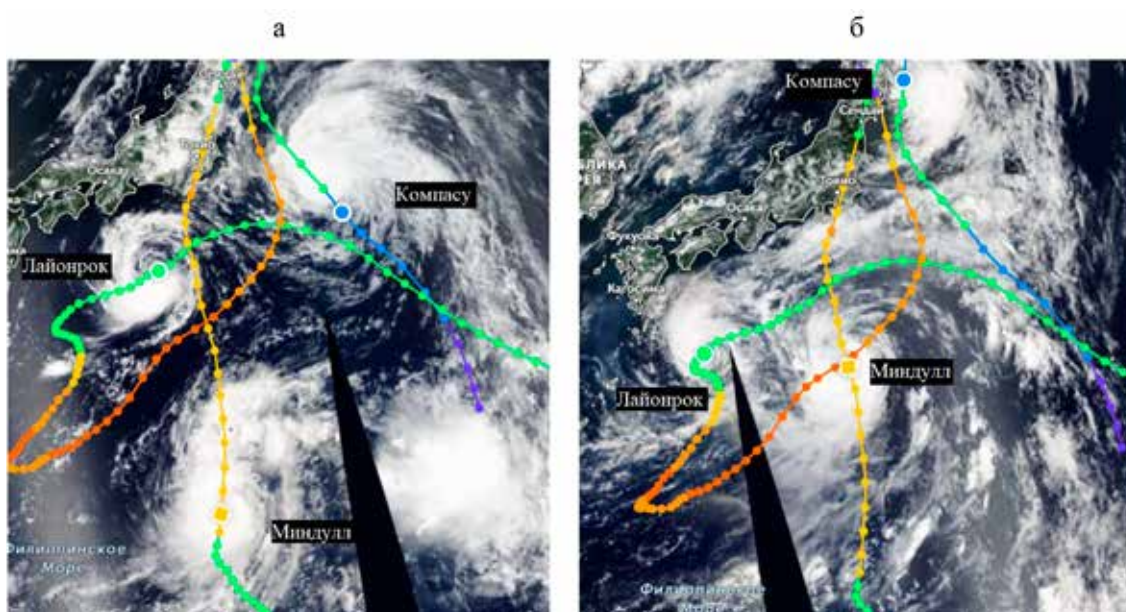


Рис. 3. Взаимодействие тайфуна Лайонрок с тропическими штормами Миндулл и Компасу, 20 августа 2016 (а) и 21 августа 2016 (б) [5]

Но по мере изучения процессов, происходящих с циклоном Лайонрок, было принято решение о продолжении его изучения с акцентом на влиянии на него двух других барических образований пониженного давления – тропических штормов Миндулл и Компасу, существовавших в пределах изучаемой территории с 17 по 23 августа 2016 года и с 18 по 21 августа 2016 года соответственно. Траектории штормов Миндулл и Компасу представлены на рисунках 2а и 3б.

Для визуализации взаимодействия рассматриваемых барических образований целесообразно представить спутниковые снимки (рисунки 3а и 3б) в соответствующие даты для оценки взаимовлияния циклонов друг на друга. Источником спутниковых снимков является веб-ресурс Zoom Earth, использующий систему наблюдения за Землей EOSDIS.

На перемещение тропических циклонов в пространстве влияет больше количе-

ство факторов. Для объяснения взаимовлияния циклонов на перемещение было введено понятие «эффект Фудзивары». Присутствие других тропических циклонов в радиусе влияния рассматриваемого шторма будет влиять на движение шторма, потому что циклоны будут взаимодействовать друг с другом. На деле это приведет к тому, что штормы будут вращаться друг вокруг друга [6, 7]. Именно такую картину можно наблюдать в динамике на рисунках 3а и 4б: циклоны попарно взаимодействуют и искажают траектории друг друга.

Эффект Фудзивары – достаточно редкое явление. К тому же он проявляется на незначительное время, как, например, в данном случае, на период в несколько суток. Но, несмотря на это, он имеет колоссальное влияние на все тропические циклоны, участвующие во взаимодействии. Это проявляется как в изменении интенсивности тайфунов, так и в коррекции их траекторий.

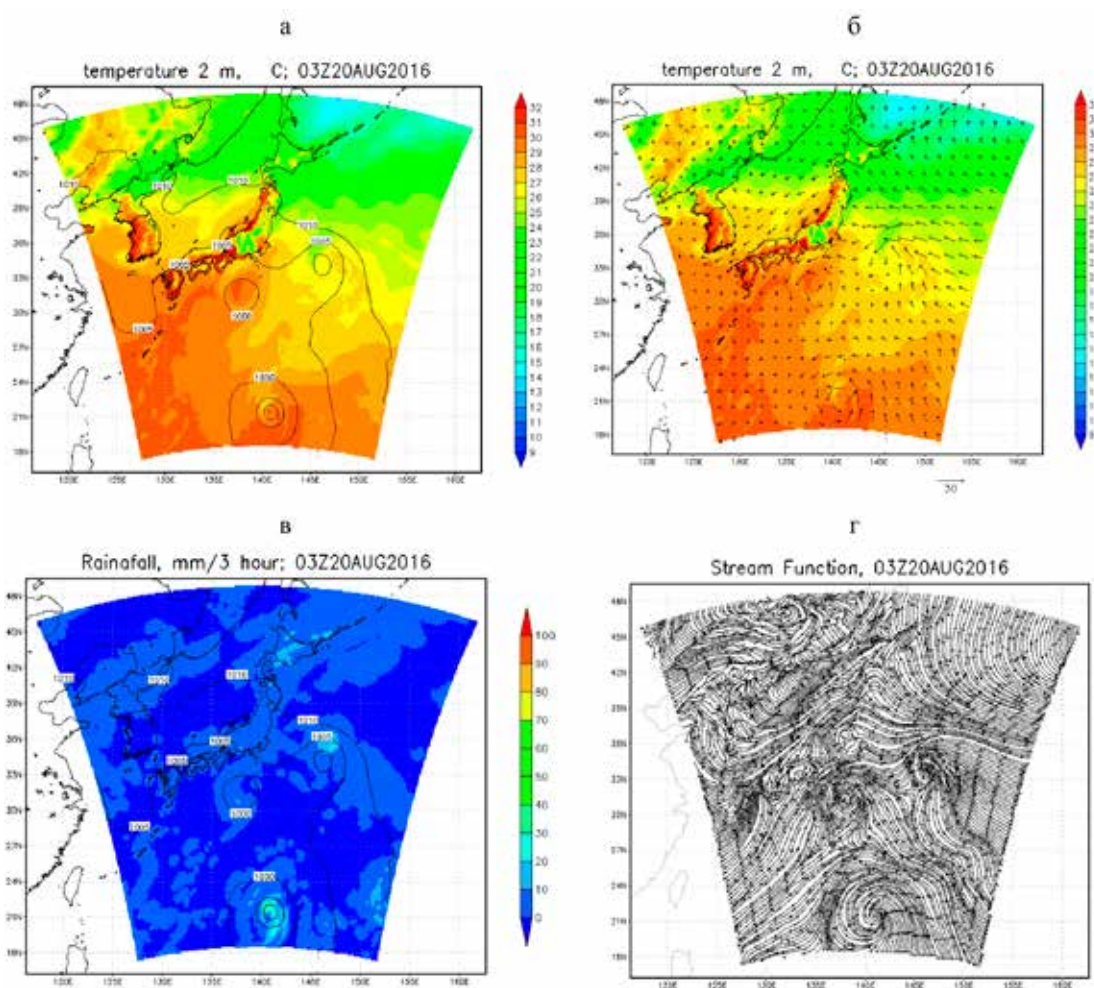


Рис. 4. Результаты моделирования температуры и давления (а), температуры и ветра (б), осадков и давления (в), функции тока (г), 20 августа 2016

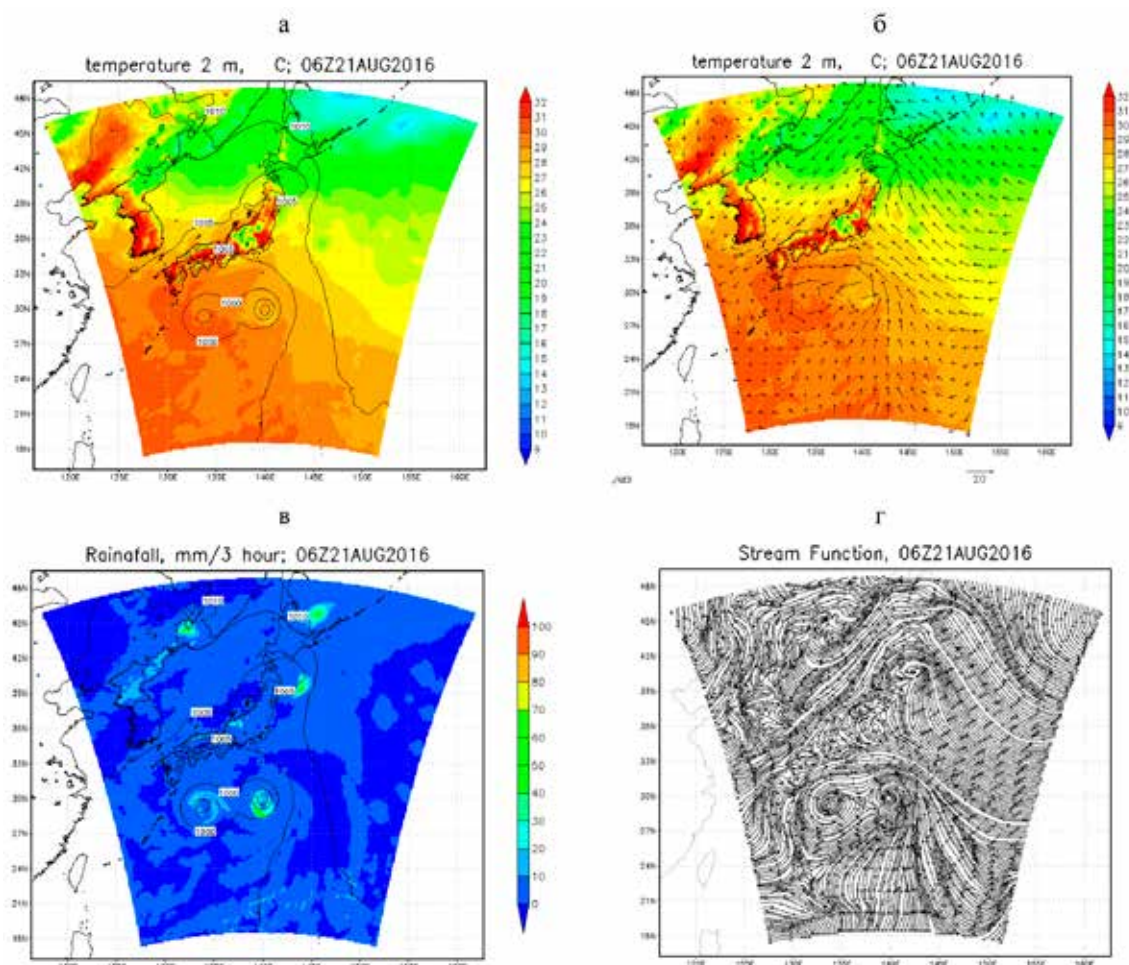


Рис. 5. Результаты моделирования температуры и давления (а), температуры и ветра (б), осадков и давления (в), функции тока (г), 21 августа 2016

На примере тайфуна Лайонрок можно увидеть, что до взаимодействия с двумя тропическими штормами он также достигал стадии развития тропического шторма. Просуществовав в стадии шторма 4 дня (с 18 по 21 августа), он имел тенденцию к заполнению и выходу на территорию юго-востока Китая. Но, получив достаточный приток энергии от штормов Компасу и Миндулл при взаимодействии соответственно 20 и 21 августа (рисунки 3а и 3б), Лайонрок изменил свою траекторию перемещения, повернув до более южной составляющей. Также взаимодействие посредством эффекта Фудзивары повлияло на стадию развития тайфуна: уже через день после взаимодействия, к 23 августа, Лайонрок от стадии тропического шторма углубился до стадии тайфуна.

В подтверждение спутниковым снимкам взаимодействие тропических штормов было также изучено с использованием ме-

зомасштабной гидродинамической модели WRF-ARW.

В качестве исходных данных были использованы данные анализа модели GFS с шагом сетки $0,25^\circ$ за период с 17 августа по 30 августа 2016 года для постановки начальных и граничных условий при моделировании тайфуна Лайонрок и тропических штормов Миндулл и Компасу. Для моделирования была выбрана область, охватывающая регион $10^\circ - 50^\circ$ с. ш., $110^\circ - 160^\circ$ в. д. Данные моделирования за период с 17 августа по 30 августа 2016 года сохранялись через каждые три часа.

На рисунках 4а-г и 5а-г представлены результаты моделирования наиболее показательных сочетаний метеорологических характеристик изучаемой области.

Результаты исследования и их обсуждение

Исходя из результатов, представленных на рисунках 4а-г и 5а-г, можно сделать вы-

вод о том, что на изменение траектории тайфуна Лайонрок в большей степени влиял именно шторм Миндулл. Максимальное проявление их взаимовлияния изображено на рисунках 5а-г. Здесь можно увидеть, что барические образования имеют общую замкнутую изобару в поле давления (рисунки 5а, 5в) и соответствующую циркуляцию ветра (рисунок 5б). Также отчетливо заметно проявление связи двух циклонов в поле функции тока (рисунок 5г).

Аналогичного явного проявления влияния тропического шторма Компасу на тайфун Лайонрок не прослеживается. Они не имеют отдельной замкнутой изобары в поле давления (рисунок 4а, 4в), нет аналогичной циркуляции в поле ветра (рисунок 4б) и не прослеживаются изолинии, объединяющие циклоны в поле функции тока (рисунок 4г).

В дальнейшем планируется продолжение изучения влияния эффекта Фудзивары с применением мезомасштабной модели WRF-ARW, где будут исследованы метеорологические элементы тайфуна Лайонрок и тропических штормов Миндулл и Компа-

су в моменты их взаимодействия. Но уже на данный момент можно опровергнуть теорию о том, что на тайфун Лайонрок повлияли оба тропических шторма: и Миндулл, и Компасу.

Список литературы

1. Наливкин Д.В. Ураганы, бури и смерчи. Географические особенности и геологическая деятельность. Л.: Наука, 1969. 487 с.
2. Озерова Н.А. Исследования тропических циклонов северо-западной части Тихого океана: Выпускная квалификационная работа (ВКР). Бакалаврская работа. СПб, 2021. 106 с.
3. Ежемесячный гидрометеорологический бюллетень ДВНИГМИ, 2016 г. Владивосток: ДВНИГМИ, 2016. 240 с.
4. JAXA/EORC Tropical Cyclone Database. [Электронный ресурс]. URL: https://sharaku.eorc.jaxa.jp/cgi-bin/typ_db/typ_track.cgi?lang=e&area=WP (дата обращения: 17.01.2023).
5. Zoom Earth. [Электронный ресурс]. URL: <https://zoom.earth/> (дата обращения 20.12.2022).
6. Liou Y.-A., Pandey R.S. Interactions between typhoons Parma and Melor (2009) in North West Pacific Ocean. Weather and Climate Extremes. 2020. Vol. 29. P. 100272.
7. Похил А.Э. Воздействие крупномасштабных атмосферных потоков северо-запада Тихого океана на группу взаимодействующих циклонов // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2019. № 2 (372). С. 76-91.

УДК 504.54

АНАЛИЗ ЗОН ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ КАМБОДЖИ**Чеа С., Паршина Т.В., Сумачев А.Э., Дмитриев В.В.***Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,**e-mail: cheasokkoch@yandex.ru*

Камбоджа сталкивается с частым проявлением опасных гидрологических явлений – наводнениями и засухами. За последние 20 лет наводнения произошли в 2000, 2001, 2002, 2011 и 2013 годах, а экстремально засушливые годы наблюдались в 2010, 2015 и 2016 годах. Берега рек Меконг, Бассак, Тонлесап и бассейн озера Тонлесап испытывают более значительное воздействие по сравнению с другими районами страны. Целью исследования является выявление и оценка зон затопления территории Камбоджи. Задачи исследования: 1 – обобщение теоретико-методологических основ решения гидрологических проблем Камбоджи; 2 – выявление особенностей гидрологического режима территории Камбоджи, на основе статистического анализа гидрометеорологической информации; 3 – построение зон затопления территории Камбоджи на основе ГИС; 4 – анализ полученных результатов и планирование дальнейших исследований. В результате работы выполнен статистический анализ гидрологических и метеорологических данных, построены кривые обеспеченности уровней воды, получены карты зон затопления территории Камбоджи на основе ArcGIS 10.8 для уровней воды 1 и 50%-й обеспеченности. В камбоджийских поймах сосредоточены наиболее плодородные земли, и поэтому исторически они были свидетелями наивысшего уровня социально-экономического развития и в тоже время являются районами рискованного земледелия. Оценка факторов формирования ущерба от затопления территорий, показывает, что в рассмотренных районах максимальные площади затопления территории соответствуют районам с высокой плотностью населения. Это определяет максимальные риски и ущербы от затопления для населения и хозяйства страны в южных районах Камбоджи.

Ключевые слова: наводнение, Камбоджа, река Меконг, река Бассак, озеро Тонлесап, гидрологические станции

ANALYSIS OF FLOOD ZONES IN CAMBODIA**Chea S., Parshina T.V., Sumachev A.E., Dmitriev V.V.***Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, e-mail: cheasokkoch@yandex.ru*

Cambodia is facing frequent manifestations of dangerous hydrological phenomena – floods and droughts. Over the past 20 years, floods have occurred in 2000, 2001, 2002, 2011 and 2013, and extremely dry years were observed in 2010, 2015 and 2016. The banks of the Mekong, Bassak, Tonle Sap Rivers and the Tonle Sap Lake basin are experiencing a more significant impact compared to other areas of the country. The purpose of the study is to identify and assess the flood zones of Cambodia. Research objectives: 1 – generalization of theoretical and methodological foundations for solving hydrological problems in Cambodia; 2 – identification of the features of the hydrological regime of the territory of Cambodia, based on statistical analysis of hydrometeorological information; 3 – construction of flood zones of the territory of Cambodia based on GIS; 4 – analysis of the results and planning of further research. As a result of the work, a statistical analysis of hydrological and meteorological data was performed, water level security curves were constructed, maps of flooding zones of Cambodia were obtained based on ArcGIS 10.8 for water levels of 1 and 50% security. The most fertile lands are concentrated in the Cambodian floodplains, and therefore historically they have witnessed the highest level of socio-economic development and at the same time are areas of risky farming. The assessment of the factors of damage formation from flooding of territories shows that in the considered areas the maximum areas of flooding of the territory correspond to areas with a high population density. This determines the maximum risks and damages from flooding for the population and economy of the country in the southern regions of Cambodia.

Keywords: flood, Cambodia, Mekong River, Bassak River, Tonle Sap Lake, hydrological stations

Камбоджа относится к одной из стран Юго-Восточной Азии наиболее подверженных наводнениям. Это вызвано двумя различными причинами формирования гидрологического режима территории: 1 – быстрым подъемом и спадом уровней воды в горных районах на востоке и юго-западе Камбоджи, 2 – равнинным характером местности и низкими градиентами высот. В результате формируются уникальные особенности водного режима рек Верхний Меконг, Нижний Меконг, Бассак и Тонлесап, сопровождающиеся подпорными эффектами и обратными течениями реки Тонлесап в районе озера Тонлесап (рис.1). Обратный поток в реке Тонлесап обусловлен различиями

между уровнями воды в озере Тонлесап и в основном течении реки Меконг [1, 2].

Основная часть стока реки Меконг формируется за пределами территории Камбоджи (Китай, Вьетнам, Лаос, Таиланд). Основной вклад в сток реки Меконг в пределах территории Камбоджи (рис. 1) вносят реки Се Конг, Се Сан и Сре Пок [3]. Ежегодно интенсивные дожди, обусловленные тропическими штормами в бассейне реки Меконг, вызывают внезапное повышение уровня воды в водосборных бассейнах притоков реки, что приводит к развитию резких, но непродолжительных наводнений. Поскольку эти явления происходят в горных и предгорных районах, формирующий

ся поток имеет большие скорости и вызывает эрозию почв, выкорчевывание деревьев, оползни и локальные наводнения. В свою очередь это приводит к повреждению домов, дорог, мостов и другой инфраструктуры, а иногда и к человеческим жертвам. Внезапные наводнения являются основной причиной трансформации русла и поймы реки Меконг. Ливневые паводки случаются ежегодно, особенно на востоке Камбоджи, но наибольший ущерб причиняют именно наводнения [4, 5].

Целью исследования является выявление и оценка зон затопления территории Камбоджи. Задачи исследования: 1 – обобщение теоретико-методологических основ решения гидрологических проблем Камбоджи; 2 – выявление особенностей гидрологического режима территории Камбоджи, на основе статистического анализа гидрометеорологической информации; 3 – построение зон затопления территории Камбоджи на основе ГИС; 4 – анализ полученных результатов и планирование дальнейших исследований.

Материалы и методы исследования

На первом этапе исследования были получены представления о научной проблеме и подходах к её решению. При рассмотрении проблем водных объектов Камбоджи разными авторами получены следующие выводы: 1 – изменения в режиме стока реки Меконг являются главными в оценке состояния окружающей среды данной территории, 2 – необходимо учитывать антропогенное воздействие на режим водных объектов в результате планируемого строительства плотин и др. в Китае, Камбодже и Таиланде, Лаосе и Вьетнаме, которые могут иметь масштабные экологические последствия. Строительство наземных дорог также имеет негативные последствия для окружающей среды. Одним из возможных последствий отчуждения поймы является изменение характера наводнений в других частях бассейна [6]; 3 – необходимо исследовать естественные и антропогенные изменения режима озера Тонлесап и его поймы.

В результате обзора литературы выявлено, что решение проблем связано с имеющимся опытом использования методов и моделей, предложенных разными авторами. Kumm, Sarkkula [7], Johnston, Kumm [8] сравнили результаты трех сценариев по модели CIA влияния бассейна реки Меконг на озеро Тонлесап. Авторы прогнозировали более высокий уровень воды в засушливый сезон и более низкие пики паводков.

Прогнозируемая величина результирующего изменения площади озера в засушливый сезон изменялась от 6% до 30%. Wang W., Lu H., Yang D., Sothea K., Jiao Y., Gao B. [9] моделировали гидрологические последствия изменения климата в реке Меконг до 2030 года. Используя методологию учета водных ресурсов и основываясь на сценарном подходе (A1B SRES) о среднем увеличении количества осадков на 0,2 м (13%), они предсказали 21% увеличение общего стока реки и увеличение вероятности «экстремально влажных» паводков с 5% до 76%. Напротив, Arias M.E., Piman T., Lauri H., Cochran T.A., Kumm M. [10] оценили гидрологические последствия изменения климата в реке Меконг до 2039 года, используя модель SLURP. Основываясь на предположении о минимальном изменении общего количества осадков (сценарии A2 и B2 SRES), но с различными стокоформирующими комплексами бассейна р. Меконг, они предсказали уменьшение среднемесячного стока на 7–11%, с небольшим увеличением (1%) максимальных расходов, но большим уменьшением минимальных расходов.

При создании водно-пойменной модели озера Тонлесап [11] использовались коэффициенты обратного рассеяния радара с синтезированной апертурой L-диапазона с фазированной решеткой (PALSAR), значения нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) и преобразования с кисточкой (TC) данных спектр радиометра с изображением среднего разрешения Terra и Aqua (MODIS). Авторы отмечают, что модель изменчивости земель может использоваться для прогнозирования территориальных изменений в классах земного покрова на этапах развития и спада наводнений, а также может дать представление о динамике наводнений, тем самым позволяя управлять наводнениями в этом регионе. Модель может быть использована для изучения динамики пойменной растительности и воздействия наводнения на местных жителей.

В результате первого этапа исследования показано, что проблема наводнений и затопления земель наиболее актуальна для территории Камбоджи.

На втором этапе исследований был выполнен статистический анализ гидрологических и метеорологических данных, построены кривые обеспеченности уровней воды для территории Камбоджи. Все гидрологические станции исследуемого региона были разделены на 3 района (1 – Средний Меконг, 2 – озеро Тонлесап, 3 – Нижний Меконг) (рис. 1).

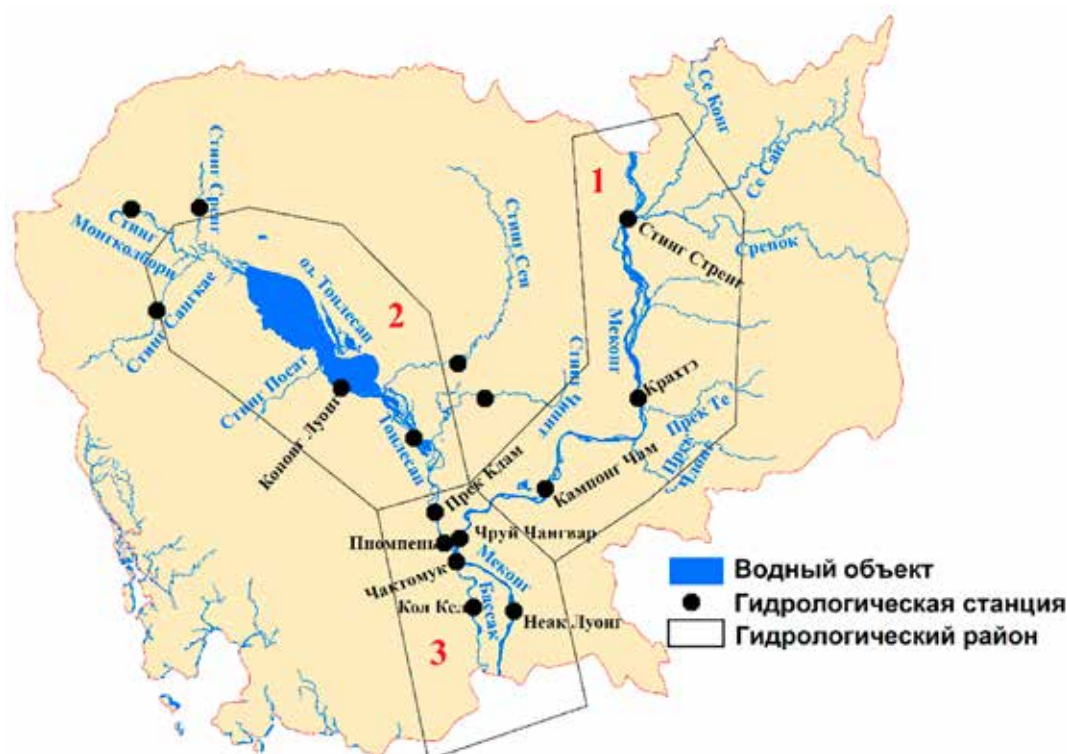


Рис. 1. Водные объекты Камбоджи, гидрологические станции и районы

Первый район включает станции Стинг Тренг, Крахтэ, Кампонг Чам. Для них характерно увеличение среднееголетних месячных расходов и уровней воды с января по апрель в сухой сезон. С мая наблюдается тенденция уменьшения среднееголетних месячных расходов и уровней воды, при этом осадки практически за все месяцы года имеют положительный тренд, в сезон дождей они статистически значимые, а температура воздуха статистически не значима. Это объясняется особенностью географического положения Камбоджи и тем, что 95% стока формируется выше по течению территории Камбоджи. Климат Камбоджи для данной группы станций мало влияет на речной сток.

Репрезентативной станцией для второго района является станция Кампонг Луонг. Она расположена на берегу озера Тонлесап. Здесь наблюдается тенденция уменьшения среднееголетних месячных значений уровней и осадков, а температура воздуха имеет тенденцию увеличения. Климат Камбоджи оказывает влияние на формирование речного стока этого района.

Третий район включает станции Прек Кдам и Чактомук. Они расположены ниже озера Тонлесап и здесь сохраняется тенденция уменьшения среднееголетних месячных значений уровней (статистически

значимая весь год за исключение апреля и мая). На станции Прек Кдам сохраняется влияние озера и климата Камбоджи на сток, а на станции Чактомук уже отмечается уменьшение этого влияния на сток. Здесь на формирование стока существенно влияет сток среднего Меконга.

На третьем этапе исследований были рассчитаны уровни воды 1% и 50%-й обеспеченности для шести репрезентативных гидрологических станций. На основе базы данных SRTM была построена цифровая модель рельефа территории Камбоджи. На полученной модели были выделены ключевые полигоны, на которые средствами ГИС наложены значения уровней воды 1% и 50%-й обеспеченности (рис. 2).

На четвертом этапе выполнен анализ полученных результатов и планирование дальнейших исследований. На основе картосхемы (рис. 2) получили зоны затопления при 1% и 50%-й обеспеченности уровней воды и доли этих зон от площадей выделенных районов с помощью программы ArcGIS 10.8.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице приведены зоны затопления при 1% и 50%-й обеспеченности уровней воды и доли этих зон от площадей выделенных районов и общей площади Камбоджи.

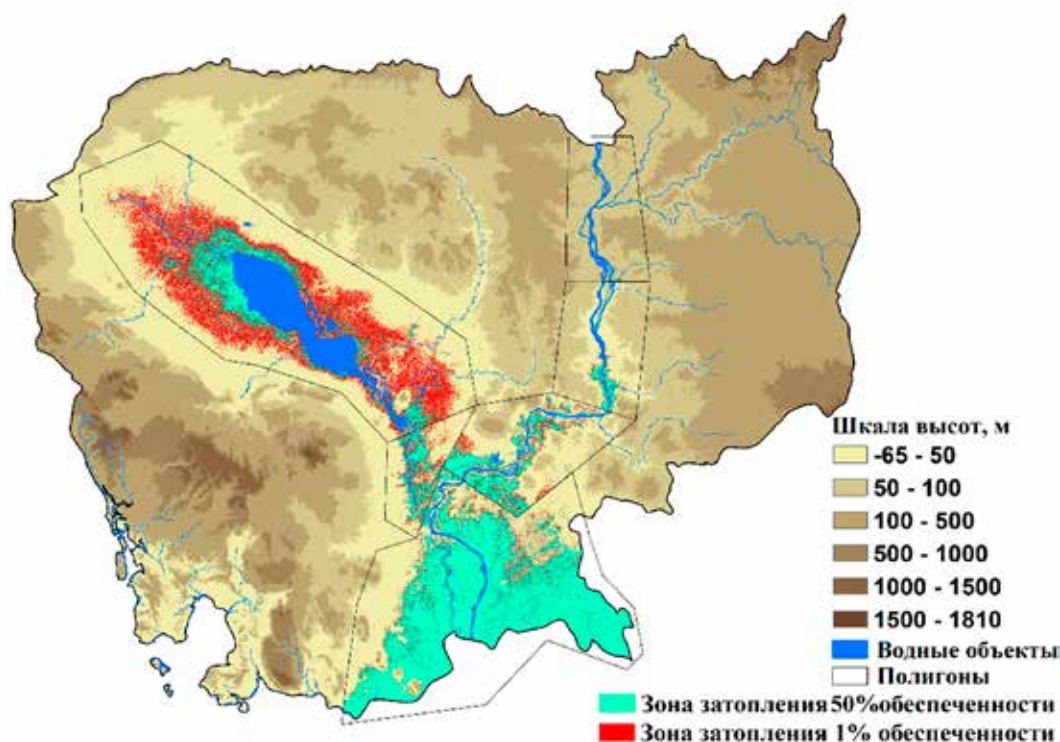


Рис. 2. Картосхема зон затопления с выделением опорных полигонов

Площадь затопления территории Камбоджи

Процентная обеспеченность уровней воды	Площадь затопления, км ² (% от площадей провинций, входящих в район)			Общая площадь затопления, км ² (% от площади Камбоджи)
	Район 1	Район 2	Район 3	
50%	1982 (7,4%)	5473 (10,1%)	10733 (71,6%)	18189 (10%)
1%	2722 (10,2%)	11785 (21,8%)	12095 (80,7%)	26603 (14,7%)

Анализ площадей затопления показал, что провинции Стинг Тренг, Крахтэ, Кампонг Чам первого района наименее подвержены наводнениям. Это объясняется тем, что эти провинции (район в целом) находятся на возвышенности. В этом районе преобладает городское население. Только южная часть этого района, занятая под сельское хозяйство (разведение риса), находится в низменности и часто затопливается.

Провинции Кампонгчнанг, Баттамбанг, Кампонгтхом, Сиамреап и Поусат (второй район) в большей степени подвержены наводнениям. В этом районе преобладает сельское население. Эти провинции находятся на равнинных участках вокруг озера Тонлесап с абсолютными отметками высот ниже уровня моря. Здесь большая часть территории отведена под сельское хозяйство (разведение риса), в прибрежных районах озера распространены мангровые леса.

Провинции третьего района наиболее подвержены наводнениям. В этом районе проживает городское и сельское население. Наиболее промышленно развитыми являются провинции Кандаль и Пномпень. На территориях провинций Преивенг, Свайриенг и Такео вплоть до границы с Вьетнамом развито сельское хозяйство (преимущественно выращивание риса).

В первом районе численность населения составляет 1,3 млн чел., плотность населения – 243 чел./км². В этом районе площадь затопления составила 7,4% при 50%-й обеспеченности уровней воды и 10,2% при 1%-й обеспеченности.

Во втором районе численность населения составляет 3,4 млн чел., плотность населения – 287 чел./км². В этом районе площадь затопления составила 10,1% при 50%-й обеспеченности уровней воды и 21,8% при 1%-й обеспеченности.

Наибольшая численность и плотность населения отмечена в третьем районе (численность 5,0 млн чел.; плотность населения 3 тыс. чел. /км²). В этом районе отмечена максимальная площадь затопления 71,6% при 50%-й обеспеченности уровней воды и 80,7% при 1%-й обеспеченности.

Предварительная оценка факторов ущерба от затопления территорий, показывает, что от 1 к 3 району увеличивается плотность населения и площади затопления, максимальные риски и ущербы от затопления для населения и хозяйства страны ожидаются в третьем районе (южная часть территории страны).

Заключение

Обобщены основные проблемы водных объектов территории Камбоджи. К ним относятся: изменения в режиме стока реки Меконг, сопровождающиеся повышением уровней воды, затоплением земель и нанесением ущерба хозяйственным объектам; антропогенное воздействие на водотоки в результате строительства плотин и др.; естественные и антропогенные изменения режима озера Тонлесап и его поймы. В исследовании мы выполнили геоинформационное моделирование затопления территорий на основе данных 2000-2021 гг. по 6 гидрологическим постам и 6 метеорологическим станциям, расположенным в бассейнах реки Меконг в пределах территории Камбоджи и оз. Тонлесап.

В результате статистического анализа гидрологических и метеорологических данных региона были выделены 3 района с характерными особенностями влияния климата на гидрологический режим. Для каждой гидрологической станции были рассчитаны кривые 1% и 50%-й обеспеченности максимальных уровней воды и на основе ГИС оценены площади затопления, которые составили 26603 км² (14,7% площади территории Камбоджи) и 18189 км² (10%).

На следующих этапах работы планируется оценить ущербы от затопления территории, разработать методику интегральной

оценки затопляемости территории на основе композитного индекса, подготовить рекомендации по снижению негативного влияния наводнений на хозяйствующие объекты.

Список литературы

1. Wang W., Lu H., Yang D., Sothea K., Jiao Y., Gao B., et al. Modelling Hydrologic Processes in the Mekong River Basin Using a Distributed Model Driven by Satellite Precipitation and Rain Gauge Observations. *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11. No. 3. DOI: 10.1371/journal.pone.0152229.
2. Oeurng Chantha, Thomas A. Cochrane, Sarit Chung, Mathias G. Kondolf, Thanapon Piman, Mauricio E. Arias. Assessing Climate Change Impacts on River Flows in the Tonle Sap Lake Basin, Cambodia. *Water*. 2019. Vol. 11, No. 3. P 618. DOI: 10.3390/w11030618.
3. Mekong River Commission, State of the basin report 2018. DOI: 10.52107/mrc.ajg4wl.
4. Mekong River Commission, State of the basin report 2014. DOI: 10.52107/mrc.ajg54f.
5. Mekong River Commission, State of the basin report 2016. DOI: 10.52107/mrc.ajg7b0.
6. Ian C. Campbell, Biophysical Environment of an International River Basin. 2015. P. 53-76. Vol. 24. No. 4. DOI: 10.1016/C2009-0-01620-1.
7. Matti Kumm, Juha Sarkkula. Impact of the Mekong River Flow Alteration on the Tonle Sap Flood Pulse. *AM-BIO: A Journal of the Human Environment*. 2014. Vol. 37. No. 3. P. 185-192. DOI: 10.1579/0044-7447.
8. Robyn Johnston, Matti Kumm. Water Resource Models in the Mekong Basin: A Review. *Water Resources Management: An International Journal, Published for the European Water Resources Association (EWRA)*, Springer; European Water Resources Association (EWRA). 2016. Vol. 26. No. 2. P. 429-455. URL: <https://ideas.repec.org/a/spr/waterr/v26y2012i2p429-455.html> (дата обращения: 01.02.2023).
9. Wang W., Lu H., Yang D., Sothea K., Jiao Y., Gao B., et al. Modelling Hydrologic Processes in the Mekong River Basin Using a Distributed Model Driven by Satellite Precipitation and Rain Gauge Observations. 2016. Vol. 11. No. 3. DOI: 10.1371/journal.pone.0152229.
10. Arias M.E., Piman T., Lauri H., Cochrane T.A., Kumm M. Dams on Mekong tributaries as significant contributors of hydrological alterations to the Tonle Sap Floodplain in Cambodia. *Hydrol. Earth Syst. Sci*. 2014. Vol. 18. P. 5303–5315. DOI: 10.5194/hess-18-5303-2014.
11. Nguyen Van Trung, Jung-Hyun Choi, Joong-Sun Won, Senior Member. IEEE. A Land Cover Variation Model of Water Level for the Floodplain of Tonle Sap, Cambodia, Derived from ALOS PALSAR and MODIS. 2013. Vol. 6. No. 5. P. 929-934. URL: <https://pure.ewha.ac.kr/en/publications/landcover-change-detection-at-tonle-sap-cambodia-using-alos-palsar> (дата обращения: 01.02.2023).

СТАТЬИ

УДК 616-056.3-053.5/.8

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЯВЛЕНИЙ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

Аралова В.С., Алване К.Х., Лущик М.В., Губин А.И.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»

Минздрава России, Воронеж, e-mail: vikaaralova2014@mail.ru

В XXI веке наблюдается тенденция на увеличение количества аллергических заболеваний. Во всем мире непрерывно растет число больных с пищевой аллергией, отеками Квинке, атопическим дерматитом, поллинозом, бронхиальной астмой и другими заболеваниями, привлекая внимание врачей разных специальностей. В связи с этим нами был проведен опрос среди учащихся средней и старшей школы, а также студентов. Вопросы анкетирования включали сведения о возрасте, в котором были отмечены первые проявления, симптомах, аллергенах, наследственной предрасположенности, регулярности врачебного наблюдения, применяемом в настоящее время лечении, а также влиянии на качество жизни. В результате проведенного анкетирования было выявлено, что 57,3% студентам и 39,5% школьникам известно наличие у них аллергии. Так же установлено, что преимущественно женский пол страдает различными проявлениями аллергических реакций, что вероятно обусловлено в свою очередь гормональным фоном. Почти у половины опрошенных студентов наблюдалась наследственная отягощенность. Отмечено, что первые проявления наблюдались в возрастном диапазоне 9-16 лет. Установлено, что наиболее распространенная причина проявлений аллергических реакций – пищевые продукты и пыльца растений. У учащихся среднего и старшего школьного возраста наблюдалось незначительное снижение клинических проявлений аллергических реакций, что вероятно связано с увеличением в крови уровня половых гормонов, являющихся по своей природе противояллергенными. У студентов отмечалось появление признаков аллергических реакций вследствие снижения общей резистентности организма на фоне воздействия стресс-факторов (умственное перенапряжение, эмоциональные переживания, несбалансированное питание, недостаток сна).

Ключевые слова: аллергия, аллергические заболевания, аллерген, гипосенсибилизация, стресс

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MANIFESTATIONS OF ALLERGIC DISEASES AMONG SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS

Aralova V.S., Alvane K.H., Lushchik M.V., Gubin A.I.

FSBEI HE Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: vikaaralova2014@mail.ru

In the XXI century there is a tendency to increase the number of allergic diseases. The number of patients with food allergies, Quincke's edema, atopic dermatitis, pollinosis, bronchial asthma and other diseases is constantly growing all over the world, attracting the attention of doctors of various specialties. In this regard, we conducted a survey among middle and high school students, as well as students. The survey questions included information about the age at which the first manifestations were noted, symptoms, allergens, hereditary predisposition, regularity of medical supervision, currently used treatment, as well as the impact on quality of life. As a result of the survey, it was revealed that 57.3% of students and 39.5% of schoolchildren know that they have allergies. It has also been established that the predominantly female sex suffers from various manifestations of allergic reactions, which is probably due in turn to the hormonal background. Almost half of the students surveyed had a hereditary burden. It was noted that the first manifestations were observed in the age range of 9-16 years. It has been established that the most common cause of allergic reactions is food and plant pollen. There was a slight decrease in clinical manifestations of allergic reactions in middle and high school age students, which is probably due to an increase in the level of sex hormones in the blood, which are anti-allergenic by nature. The students showed signs of allergic reactions due to a decrease in the overall resistance of the body against the background of stress factors (mental overstrain, emotional experiences, unbalanced nutrition, lack of sleep).

Keywords: allergy, allergic diseases, allergen, hyposensitization, stress

Среди болезней, характеризующих картину современной патологии, значительное место занимают аллергические заболевания. В последние десятилетия распространенность аллергических заболеваний набирает обороты во всем мире, как в развитых, так и, особенно, в развивающихся странах, в ряде случаев, значительно превышая заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями и злокачественными опухолями. Исходя из статистики каждый пятый житель нашей планеты страдает аллергическим за-

болеванием. Что касается россиян, то по статистике от 5 до 30% жителей России имеют аллергические проявления. При всем этом наблюдается увеличение количества тяжелых форм заболевания, что даёт основание считать аллергию в наше время достаточно серьезной проблемой здравоохранения.

Аллергия – это форма иммунного ответа организма на экзогенные вещества антигенной или гаптенной природы, сопровождающаяся повреждением структуры и функции собственных клеток, тканей

и органов [1]. По классификации аллергены бывают: эндогенные и экзогенные. Экзогенные, в свою очередь, подразделяются на инфекционные (грибы, бактерии, гельминты и вирусы) и неинфекционные (пищевые, пыльцевые, бытовые, лекарственные, инсектные, эпидермальные и промышленные). Так же, бывают полные (истинные) и не полные (гаптены). Очень часто ведущим механизмом развития гиперчувствительности немедленного типа является иммуноглобулин Е (IgE)-опосредованные реакции. Как любой иммунный ответ, аллергический иммунный ответ – это взаимодействие внешнего аллергена и внутренних факторов организма [2]. Выделяют три основных фактора, предрасполагающих к аллергическим заболеваниям: генетический, непосредственный контакт с аллергеном и внешние средовые факторы [3]. Генетическому фактору отводят важную роль. Стоит обратить внимание, что аллергические заболевания имеют наследственную предрасположенность. К внешним факторам, вызывающим аллергию относят: сыворотки в лечебных целях, обязательную вакцинацию против таких заболеваний, например, как корь, коклюш, краснуха и химическую промышленность, которая резко увеличила количество простых и сложных химических веществ, среди них – бытовая химия и лекарства. Из литературных данных известно, что содержание IgE в норме в крови достаточно невелико: наиболее низкое значение у новорожденных, но с возрастом повышается и достигает пика в 16–19 лет [4]. Повышение данного показателя может свидетельствовать, о наличии аллергии у пациента, но не позволяет точно установить, каким аллергеном была вызвана сенсибилизация организма [5]. Также следует отметить, что увеличение общего содержания IgE у пациентов не является критерием, используемым для выявления аллергических реакций: некоторые вирусные инфекции, паразитарные инфекции, системные воспалительные реакции также могут сочетаться с гиперпродукцией IgE. Определение содержания общего IgE имеет ориентировочное значение, поскольку высокие уровни IgE могут быть, по данным А.Д. Адо, индивидуальной особенностью больного без аллергии, а также «сопровождать» глистные и паразитарные инфекции [6].

Можно предположить, что степень проявлений аллергических реакций будет отличаться среди пациентов разных возрастных групп.

С практической точки зрения данные об особенностях заболеваемости необходимы для качественной оценки здоровья молодого поколения, определения контингента больных для диспансерного наблюдения, госпитализации, санаторно-курортного лечения, а также для долгосрочного прогнозирования и планирования задач в области медицинского образования.

Цель исследования: провести сравнительный анализ аллергических заболеваний у студентов высших и средних профессиональных учебных заведений и учащихся средней и старшей школы.

Материалы и методы исследования

Был проведен опрос среди учащихся средней и старшей школы, а также студентов высших и средних профессиональных учебных заведений. Вопросы анкетирования включали сведения о возрасте, в котором были отмечены первые проявления, симптомах, аллергенах, наследственной предрасположенности, регулярности врачебного наблюдения, применяемом в настоящее время лечении, а также влиянии аллергии на качество жизни. Проанализировано 219 анкет. В исследовании приняли участие 143 студента (среди них: 86% – женского пола, 14% – мужского), учащихся на программах высшего образования с 1 по 6 курс (ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, ВГУ, ВГТУ, ВГПУ, РАН-ХиГС, ПСПбГМУ, УГМУ, МГМСУ, БФУ им. Канта, ТГУ им. Г.Р. Державина, НИТУ МИСИС, БГМУ), среднего профессионального образования с 1 по 3 курс (ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, Кольский медицинский колледж) и 76 школьников (среди них: 57,9% – женского пола, 42,1% – мужского, учащиеся в средних и старших классах (МБОУ Гимназия им. Академика Н.Г. Басова, МБОУ СОШ №12, ОГАОУ «Губкинская СОШ с УИОП», ГБОУ Гимназия №1 г. Карабулак). Метод исследования – онлайн анкетирование на платформе Google, которое включало ряд различных вопросов, нацеленных на выявление аллергии и наследственной предрасположенности. Обработка статистических данных осуществлялась с применением пакета программ Microsoft Excel и включала расчёт относительных показателей (%). Достоверность полученных результатов оценивали с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

На основании полученных данных было установлено, что 57,3% студентов преимущественно женского пола страдают различными проявлениями аллергических ре-

акций. У 49% опрошенных определяется наследственная предрасположенность – аллергия страдают родственники. Следует отметить, что у 3,5% опрошенных имеются аутоиммунные заболевания (такие как: сахарный диабет, аутоиммунное повреждение щитовидной железы, ревматоидный артрит). Наиболее часто выявляются такие признаки, как частая или постоянная заложенность носа, выделения из носа без простуды, зуд носа, глаз, век, – в весенне-летний период или круглый год (48,2% опрошенных, страдающих аллергией), сыпь на коже, отеки, причиной которых является прием лекарственных средств, употребление определенных пищевых продуктов (34,9%), сыпь на коже, отеки, зуд, причина которых неизвестна (28,9%), наличие в доме неприятных запахов, плесени, муравьев, тараканов, домашних животных, расположение жилья наряду с вредными производствами, свалками, путепроводами, (20,5%), наличие удушья, приступов удушья, одышки или тяжелого дыхания, периодические хрипы (свисты) (12%).

Нами установлено, что первые проявления аллергических реакций у опрошенных были выявлены в возрастном диапазоне 10-16 лет. Аллергия причиняет дискомфорт 52,6% опрошенных.

Немаловажно, что природа аллергенов была различна. Например, процент аллергических реакций на пищевые продукты составил 47%, пыльцу растений – 17%, лекарственные средства – 15%, шерсть животных – 15%, пыль – 5%, бытовую химию – 0,4%, косметические средства – 0,4%, укусы насекомых – 0,2% (рис. 1). Что касается пищевых продуктов, большинство опро-

шенных отметили реакцию на шоколад, цитрусовые, мед и косточковые фрукты.

В ходе анкетирования выявлено, что большинство опрошенных (65%), страдающих аллергическими реакциями, не применяют специализированную терапию для облегчения состояния, 50 опрошенных (35%) используют антигистаминные средства, лишь 3% наблюдаются у врача.

В настоящее время доказано, что при выработке кортизола изменяется численность Т-клеток, а именно Th2. Данное явление приводит к обострению аллергической реакции. Этим можно объяснить невосприимчивость некоторых пациентов, страдающих приступами астмы, к терапии глюкокортикоидами. Стресс приводит к усилению проявлений аллергических реакций, при этом избавление от него или уменьшение воздействия стресс-факторов может способствовать повышению общей резистентности организма.

Студенты несколько раз в год подвергаются экзаменационному стрессу. На это влияет множество различных факторов, в том числе и психологических. Следует помнить о взаимосвязи уровня стресса и выраженности аллергических реакций, поскольку длительное состояние психоэмоционального напряжения во время сессии может привести к ослаблению иммунитета и более ярко проявляющимся аллергическим реакциям.

Также было установлено, что 39,5% учащихся средних и старших классов преимущественно женского пола страдают различными проявлениями аллергических реакций. Наследственный анамнез отягощен у 42,7% опрошенных.

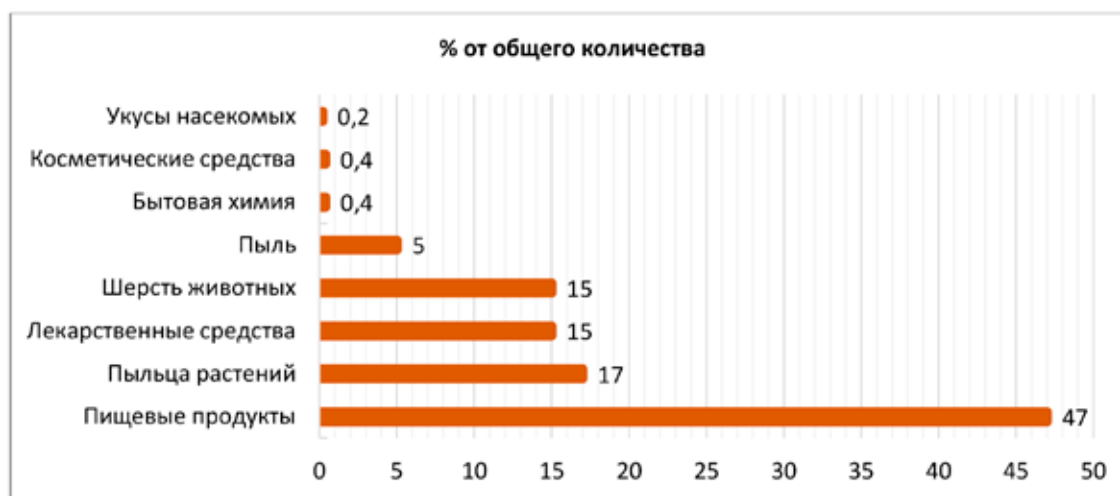


Рис. 1. Проявления аллергических реакций у студентов в зависимости от природы аллергена

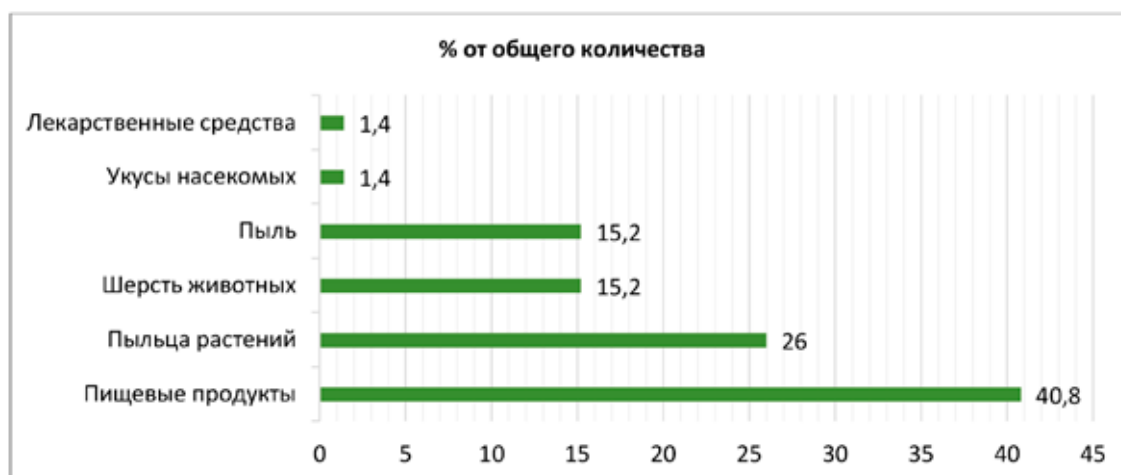


Рис. 2. Проявления аллергических реакций у школьников в зависимости от природы аллергена

Следует отметить, что у 2,4% опрошенных имеются аутоиммунные заболевания. Наиболее часто встречаются такие признаки, как сыпь на коже, зуд, отеки, причина которых неизвестна (47,2%), частая или постоянная заложенность носа, выделения из носа без простуды, зуд носа, глаз, век – в весенне-летний период или круглый год (38,9%), сыпь на коже, отеки, причиной которых является прием лекарственных средств, употребление определенных пищевых продуктов (38,9%), наличие в доме неприятных запахов, плесени, муравьев, тараканов, домашних животных, наличие удушья, приступов удушья, одышки или тяжелого дыхания, периодические хрипы (свисты) (22,2%), расположение жилья наряду с вредными производствами, свалками, путепроводами (5,6%).

Выявлено, что первые проявления аллергии были отмечены в возрастном диапазоне 9-11 лет. Для 0,3% опрошенных аллергия причиняет дискомфорт и негативно влияет на качество жизни.

Проявление аллергий у опрошенных школьников – у большинства наблюдались аллергические реакции на пищевые продукты – 40,8%, пыльцу растений – 26%, шерсть животных и пыль по 15,2%, укусы насекомых и лекарственные препараты по 1,4% (рис.2).

Сравнивая результаты школьников и студентов следует отметить, что у школьников среди причин аллергических реакций практически отсутствуют косметические средства. Это связано с тем, что большинство школьников еще не пользуются данными продуктами.

Отмечено, что 86% опрошенных не проходят лечение в настоящий момент, среди 14% для терапии используются антигистаминные средства (главным образом супрастин), гравлак, физиотерапевтические процедуры.

0,079% отметили снижение проявлений аллергических реакций в пубертатном периоде (12-14 лет).

Стоит обратить внимание, что наиболее распространенная причина проявлений аллергических реакций – пищевые продукты и пыльца растений у школьников и студентов. В основе лежат острые аллергические реакции немедленного типа, а именно реактинового, обусловленные IgE. Что касается лекарственных препаратов, основой также являются реакции немедленного типа, а именно цитотоксического, обусловленные взаимодействием IgM и IgG с антигенами, сорбированными на клеточной поверхности. Косметические средства связаны с реакциями замедленного типа – клеточно-опосредованная цитотоксинами сенсibilизированных Т-лимфоцитов. Аллергенами являются гаптены – низкие молекулярные соединения, которые способны превращаться в истинные аллергены после того, как они свяжутся с белками нашего организма – кожи или слизистой. Проявления возникают примерно на 3 день и характеризуются такими проявлениями как: сыпь, слезотечение, чихание, зуд в области носа и гиперемия кожных покровов. Наличие аллергии у опрошенных часто подтверждается выявлением гиперпродукции общего IgE, специфических IgE-антител, а также положительных кожных проб с аллергенами.

Заключение

Исходя из результатов проведенного анкетирования следует отметить, что среди школьников и студентов большая часть страдающих различного рода аллергическими реакциями преимущественно женского пола; первые проявления аллергии чаще всего отмечаются в пубертатном периоде, и в то же время в данный возрастной период может наблюдаться снижение интенсивности проявления аллергических реакций вплоть до полного исчезновения. В самой младшей возрастной группе учащихся средней школы до 16 лет в структуре аллергической патологии преобладали реакции на различные пищевые продукты, пыльцу растений, шерсть животных и различную пыль, при этом у школьников среди причин аллергических реакций практически отсутствуют косметические средства, и этот факт объясняется тем, что большинство опрошенных учащихся средней школы еще не пользуются данными продуктами. Наиболее частыми аллергенами среди всех опрошенных являются домашняя и библиотечная пыль, пыльца цветущих растений, средства бытовой химии, косметические средства, различные пищевые продукты,

лекарственные средства и антимикробные препараты, шерсть домашних животных, резкие запахи, воздействие холода и длительное пребывание на солнце.

Список литературы

1. Новицкий В.В., Гольдберга Е.Д. Патифизиология: учебник для медицинских вузов. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. 716 с.
2. Мельников В.Л., Митрофанова Н.Н., Мельников Л.В. Аллергические заболевания: учеб. пособие. Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. 88 с.
3. Мельникова К.С., Кувшинова Е.Д., Ревякина В.А. Аллергические заболевания в раннем возрасте. Педиатрия // Consilium Medicum. 2021. № 2. С. 141–145. DOI: 10.26442/26586630.2021.2.200813.
4. Намазова-Баранова Л.С., Сновская М.А., Митюшин И.Л., Кожевникова О.В., Батырова А.С. Особенности диагностики аллергии у детей // Вестник РАМН. 2017. № 72(1). С. 33–41. DOI: 10.15690/vramn799.
5. Минаева Н.В., Девяткова Е.А. Аллергическая заболеваемость у пациентов разных возрастных групп // Пермский медицинский журнал. 2019. Т. 36. № 2. С. 68–74. DOI: 10.17816/pmj36268-74.
6. Земсков А.М., Есауленко И.Э., Черешнев В.А., Земсков В.М., Сучков С.В., Земскова В.А. Курс лекций по клинической иммунологии и иммунофизиологии. Современная клиническая иммунология (на стыке фундаментальной, трансляционной и клинической дисциплины) с электронными приложениями учебно-практических занятий: учебник для студентов медицинских вузов и факультетов. 2018. 2582 с.

УДК [616.1+616.2-008]:578.834.1

НАРУШЕНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФЕКЦИЮ COVID-19

Бондаренко М.Н., Елисеева Л.Н., Козыренко Е.А., Порубайко Л.Н.

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар,

e-mail: bondarenko07.2000@mail.ru

В настоящей статье представлены реабилитационные мероприятия, направленные на коррекцию функциональных показателей у лиц, перенесших коронавирусную инфекцию. Данная тема на сегодняшний день является актуальной в силу развития пандемии данной респираторной инфекции, приведшей к серьезным патологическим процессам и осложнениям в периоде реконвалесценции. Сравнивается влияние скандинавской ходьбы и дыхательной гимнастики на кардиореспираторную систему. Цель исследования – изучение особенностей развития адаптивных реакций кардиореспираторной системы на фоне разных тренировочных реабилитационных программ у лиц, перенесших коронавирусную инфекцию. В данной статье основное внимание уделяется оценке функциональных показателей, динамика изменения которых регистрируется посредством спирографии, а также измерения числа сердечных сокращений. В ходе исследования было выявлено, что скандинавская ходьба, являясь аэробной физической нагрузкой, оказывает благотворное влияние на кардиореспираторную систему, способствуя повышению адаптационных возможностей организма. Дыхательная гимнастика, в свою очередь, в большей мере оказывает положительное влияние на потоковые показатели функции внешнего дыхания, однако по значениям числа сердечных сокращений не достигает уровня аэробной физической нагрузки, тем самым не оказывает адаптационного эффекта на сердечно-сосудистую систему, данный аспект в последующем требует рассмотрения и дальнейшего усовершенствования дыхательного реабилитационного комплекса.

Ключевые слова: кардиореспираторная система, коронавирусная инфекция, скандинавская ходьба, реабилитация, студенты

CARDIORESPIRATORY SYSTEM IMPAIRMENT IN COVID-19 SURVIVORS

Bondarenko M.N., Eliseeva L.N., Kozyrenko E.A., Porubaiko L.N.

Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail: bondarenko07.2000@mail.ru

This article presents rehabilitation measures aimed at the correction of functional indicators in persons who had coronavirus infection. This topic is currently relevant due to the development of the pandemic of this respiratory infection, which led to serious pathological processes and complications in the period of recuperation. The effect of Nordic walking and breathing exercises on cardiorespiratory system is compared. The aim of the investigation is to study the peculiarities of adaptive reactions of cardiorespiratory system development in patients who had coronavirus infection after different training and rehabilitation programs. This article focuses on the evaluation of functional indices, the dynamics of which changes are registered by spirometry, as well as heart rate measurement. The study revealed that Nordic walking, being an aerobic physical exercise, has a beneficial effect on the cardiorespiratory system, helping to increase the adaptive capabilities of the body. Respiratory gymnastics, in turn, to a greater extent has a positive effect on the flow indicators of external respiratory function, but in terms of values of heart rate does not reach the level of aerobic physical activity, thus does not have an adaptive effect on the cardiovascular system, this aspect in the future requires consideration and further improvement of the respiratory rehabilitation complex.

Keywords: cardiorespiratory system, coronavirus infection, Nordic walking, rehabilitation, students

Коронавирусная инфекция – острая респираторная вирусная инфекция, приводящая к системному поражению организма различной степени тяжести. SARS-CoV-2 имеет сложный патогенетический механизм воздействия на клетку и дальнейшего повреждения клеточных структур. Было установлено, что возбудитель проникает в организм через эпителий верхних дыхательных путей, пищеварительного тракта, почек, сердца и сосудов, связываясь с рецепторами ангиотензинпревращающего фермента 2 типа, вирус проникает в клетку-мишень, где происходит его дальнейшая репликация [1]. Ключевым патогенетическим механизмом является реакция иммунной системы и дальнейшая продукция цитокинов, ведущая к полиор-

ганному повреждению с возможным формированием функциональной недостаточности (дисфункция микроциркуляторного русла с последующим развитием системного васкулита, поражение легочной ткани с формированием фиброза, геморагии и гиперкоагуляция, дерматологические и офтальмологические проявления, нарушение работы центральной и периферической нервных систем) [2].

Следует отметить, что ведущее патогенетическое влияние коронавирусная инфекция оказывает в равной степени на дыхательную и сердечно-сосудистую системы, приводя к поражению кардиореспираторной системы в целом. Вирусные частицы, распространяясь через слизистую респираторного тракта и проникая в клетки организма,

вызывают цитокиновый шторм за счет нарушения баланса Th1 и Th2 и серии иммунных реакций, приводящих к повреждению миокарда. Высвобождение цитокинов на фоне инфекции вызывает снижение коронарного кровотока, доставку кислорода, дестабилизацию атеросклеротических бляшек и микротромбообразование [3].

Характер пандемии данного инфекционного заболевания охватил большие группы людей и оставил после себя пролонгированный период функциональных нарушений жизненно важных систем. Именно эти аспекты являются ключевыми в вопросе разработки реабилитационных мероприятий по предупреждению и сглаживанию осложнений коронавирусной инфекции.

Цель исследования: изучение особенности развития адаптивных реакций кардиореспираторной системы на фоне разных тренировочных реабилитационных программ у лиц, перенесших коронавирусную инфекцию.

Материалы и методы исследования

На базе кафедр «факультетская терапия» и «физической культуры и спорта» Кубанского государственного медицинского университета было проведено экспериментально-наблюдательное исследование с участием 42 студентов в возрастной группе от 20 до 25 лет (среднее значение возраста составило $22,3 \pm 1,8$ лет).

В исследование включались лица, перенесшие коронавирусную инфекцию в легкой и средней степени тяжести, без сопутствующих заболеваний дыхательной системы до перенесенной инфекции, при наличии письменного информированного согласия на участие в исследовании. В исследование не включались лица с: сопутствующими заболеваниями дыхательной, сердечно-сосудистой, опорно-двигательной систем.

Респонденты методом конвертов были распределены на 2 исследуемые группы, в зависимости от формы реабилитационных мероприятий, с использованием индивидуально подобранного оборудования. Группа «1» выполняла дыхательную гимнастику [4], группа «2» занималась скандинавской ходьбой [5,6]. Занятие длилось 65 минут и состояло из трех частей: подготовительная часть, в которую входили общеразвивающие упражнения; основная часть, которая включала в себя непосредственно скандинавскую ходьбу; заключительная часть, включающая в себя упражнения на гибкость. Перед началом реабилитационных мероприятий был осуществлен скрининг спирографии при помощи портативного микропроцессорного

спирографа компании «Монитор». Реабилитационный комплекс состоял из 20 тренировочных дней. Исследуемые каждой группы выполняли физические упражнения трижды в неделю. С каждым участником исследования была проведена разъяснительная беседа, а также были выделены одинаковые приборы: пульсоксиметр, палки для скандинавской ходьбы. В процессе наблюдения респонденты вели дневник, где регистрировали свое состояние, а также показатели числа сердечных сокращений (далее ЧСС) и сатурации кислорода (в начале, на пике и в конце тренировки) для визуализации эффективности проводимой тренировки. В период исследования все участники получали консультацию в формате онлайн.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные результаты анализа исходных значений ЧСС до тренировки позволяют утверждать, что у лиц женского пола данный показатель выше на 6-10 единиц в сравнении с лицами мужского, что является следствием различия гормонального фона, а также физиологическим половым различием регуляции сердечно-сосудистой системы.

Особый интерес представляет гендерная особенность реакции ЧСС на физическую нагрузку. Так, при занятии скандинавской ходьбой, на пике тренировки у лиц женского пола также наблюдаются значения превышающие таковые у лиц мужского пола на 5-12 единиц.

В диаграммах ниже (рис. 1, 2) представлена динамичная регистрация данных показателя ЧСС, зарегистрированная участниками исследования групп «1» и «2» на протяжении 20 тренировочных дней реабилитационного комплекса. Исходя из данных представленных на диаграмме, можно заключить: у респондентов, занимающихся скандинавской ходьбой ЧСС на пике тренировки превышает количественное значение ЧСС группы дыхательная гимнастика в среднем на $18 \pm 2,9$, что свидетельствует о разной интенсивности физической нагрузки тренировочного комплекса. Во время занятий скандинавской ходьбой достигается аэробный режим нагрузки, который способствует насыщению легких кислородом, а также длительное время поддерживает частоту сердечных сокращений в зоне безопасного пульса, тем самым повышая выносливость организма.

На рисунке 3 представлено сравнение изменений показателя ЧСС на первом и последнем дне реабилитационного комплекса двух исследуемых групп на пике тренировки.

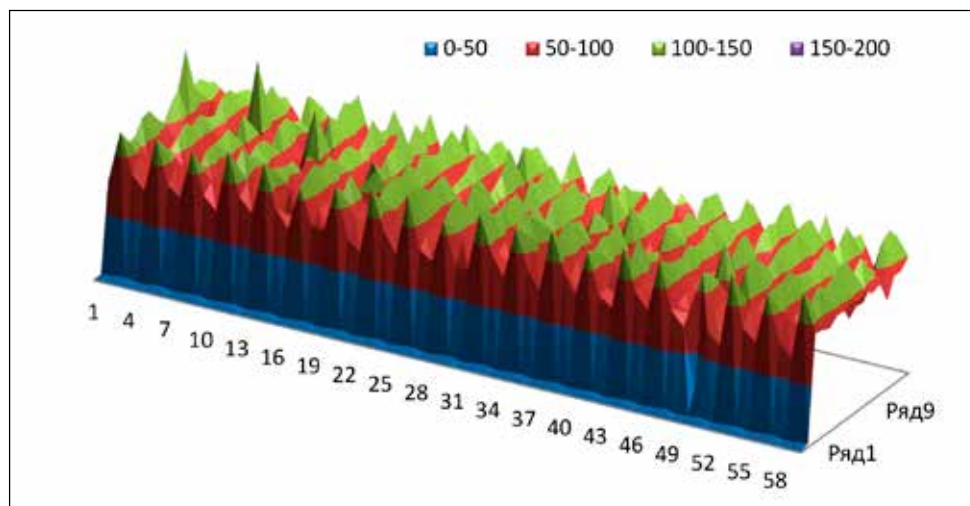


Рис. 1. Показатели ЧСС группы «скандинавская ходьба», зарегистрированные на протяжении 20 тренировочных занятий в динамике

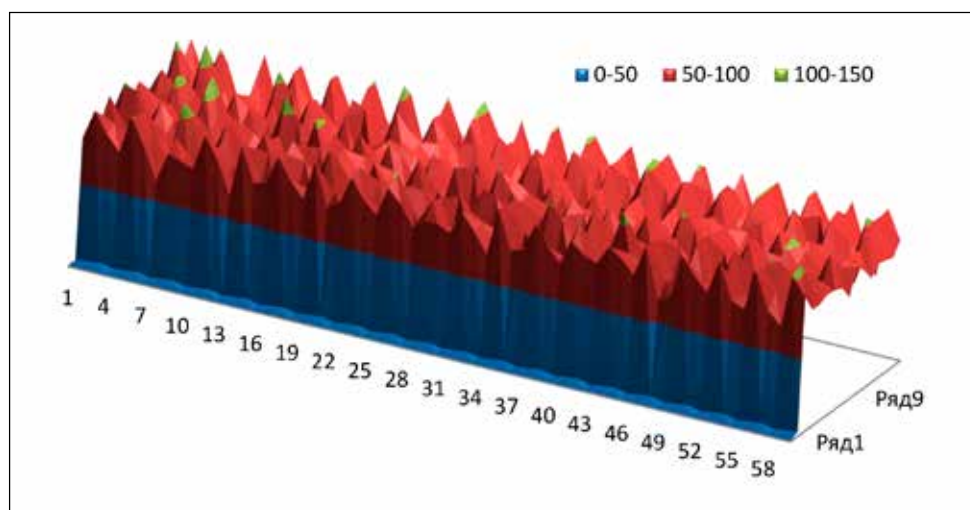


Рис. 2. Показатели ЧСС группы «дыхательная гимнастика», зарегистрированные на протяжении 20 тренировочных занятий в динамике

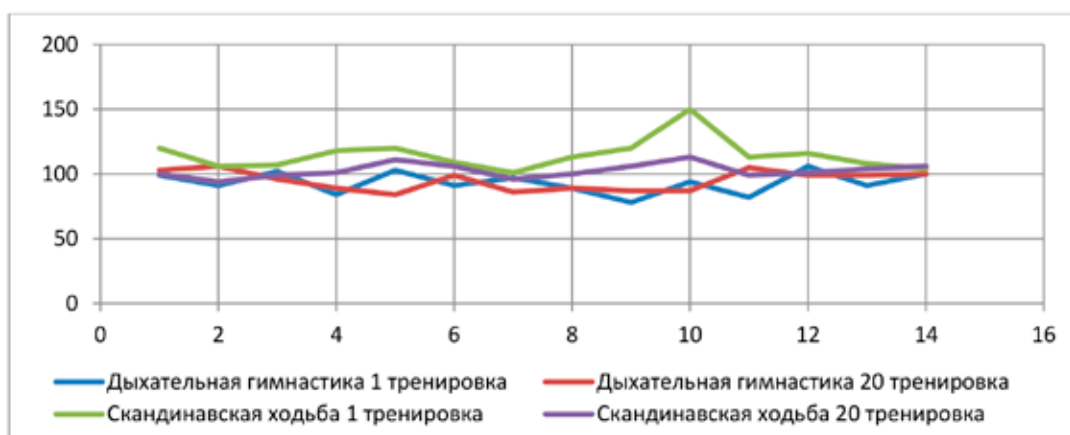


Рис. 3. Значения ЧСС на пике занятия в сравнении на первом и на последнем днях тренировочного цикла

Изменение показателей после проведенного реабилитационного комплекса и контрольного скрининга в группах «скандинавская ходьба» и «дыхательная гимнастика»

	МОС25%	МОС50%	МОС75%	Индекс Тиффно	ПОС
Группа «Скандинавская ходьба»	6,6%	5,0%	7,0%	8,1	7,29
Группа «Дыхательная гимнастика»	6,0%	6,0%	9,0%	3,0	11,71

Исходя из данных диаграммы, можно сделать вывод о том, что к концу тренировочного комплекса наблюдается уменьшение пикового значения ЧСС в группе скандинавской ходьбы, в то время как в группе дыхательной гимнастики значения данного показателя остаются неизменными на протяжении всего цикла. Это свидетельствует о повышении выносливости к физической нагрузке при занятиях скандинавской ходьбой, и развитии тренированности организма [7].

Касательно показателей функции внешнего дыхания, был проведен анализ спирографии, результаты и выводы которого опубликованы в предшествующих исследованиях и представлены в таблице ниже (таблица) [8]. Было установлено, что дыхательная гимнастика в большей мере влияет на улучшение потоковых показателей: пиковая объемная скорость выхода (ПОС), максимальная объемная скорость потока на уровне средних бронхов (МОС50%), максимальная объемная скорость потока на уровне мелких бронхов и бронхиол (МОС75%). Скандинавская ходьба, в свою очередь, оказывает влияние на показатели, отражающие индекс Тиффно, который используется для оценки вентиляционных возможностей и отражает силу межреберных мышц, существенно влияющей на дыхательные функции. Вместе с тем, скандинавская ходьба оказывает положительное влияние на показатель максимальной объемной скорости потока, который характеризует проходимость на уровне трахеи и крупных бронхов (МОС25%).

Выводы

Известно, что скандинавская ходьба является оптимальным и наиболее физиологичным видом физической нагрузки аэробной направленности для здоровых людей и лиц с отклонениями в состоянии здоровья, в том числе без опыта тренировок и пожилых людей. Она практически не имеет противопоказаний, но по сравнению с обычной ходьбой, является более сложно-координационным видом двигательной активности.

Согласно полученным данным, скандинавская ходьба более эффективна в качестве реабилитационной физической нагрузки после перенесенной коронавирусной инфекции по сравнению с дыхательными упражнениями,

способствуя повышению выносливости организма. Это происходит за счет достижения аэробной физической нагрузки посредством нарастания пиковых значений ЧСС более 135 ударов в минуту. Следует отметить, что дыхательная гимнастика способствует улучшению потоковых показателей функции внешнего дыхания, однако данная нагрузка не дает должного значения ЧСС ввиду ее низкой интенсивности. Вследствие данного аспекта, остается актуальным вопрос об изменении и возможном усовершенствовании тактики дыхательной гимнастики для усиления интенсивности нагрузки и достижения аэробных значений ЧСС.

Предметом дискуссии остается вопрос о длительности сохранения полученных адаптационных возможностей ЧСС к физической нагрузке посредством занятий скандинавской ходьбой.

Список литературы

1. Смирнова А.Ю., Гноевых В.В., Шорохова Ю.А., Черникова Н.Г., Серов В.А., Разин В.Л. Клинико-функциональные нарушения кардиореспираторной системы у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию // Ульяновский медико-биологический журнал. 2021. № 3. С. 6-18. DOI: 10.34014/2227-1848-2021-3-6-18.
2. Хайтович А.Б., Ермачкова П.А. Патогенез COVID-19 // Таврический медико-биологический вестник. 2020. Т. 23. № 4. С. 113-132. DOI: 10.37279/2070-8092-2020-23-4-113-132.
3. Ларина В.Н., Головкин М.Г., Ларин В.Г. Влияние коронавирусной инфекции (COVID-19) на сердечно-сосудистую систему // Вестник РГМУ. 2020. № 2. С. 5-13. DOI: 10.24075/vrgmu.2020.020.
4. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / Министерство Здравоохранения РФ версия 10 (08.02.2021). URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/054/588/original/Временные_МР_COVID-19_%28v.10%29-08.02.2021_%281%29.pdf (дата обращения: 08.02.2023).
5. Овчинников Ю.Д., Прокопчук Ю.А. Биомеханика движений в скандинавской ходьбе // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2017. Т. 2. № 3. С. 43-47.
6. Федосова А.А. Скандинавская ходьба, как вид самостоятельной и оздоровительной деятельности // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2022. Vol. 2-2 (65).
7. Павлов А.Е., Бороноев В.В., Омпов В.Д. Исследование уровня тренированности организма спортсменов на диагностическом комплексе АПДК // Вестник Бурятского государственного университета 2012. С. 208-212.
8. Бондаренко М.Н., Елисеева Л.Н., Козыренко Е.А., Порубайко Л.Н. Особенности изменения показателей функции внешнего дыхания в ответ на физическую нагрузку: сборник статей международного научно-исследовательского конкурса «Молодой исследователь 2022». 2022. С. 223-229. DOI 10.46916/06122022-1-978-5-00174-781-9.

УДК 618.1:340.613

ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА КАК МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

Калюстина Ю.А., Обернихин К.И., Лущик М.В., Енькова Е.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, e-mail: yulia.kalyustina@bk.ru

В современном мире стоит обратить внимание на одну из важнейших проблем всех развитых стран мира – проблему охраны репродуктивного здоровья населения, которая несомненно напрямую связана со здоровьем будущих поколений, продолжением человеческого рода, стремительным развитием общества. В имеющихся на сегодняшний день определенных социально-экономических условиях состояние репродуктивного здоровья населения остается одной из наиболее волнующих медико-социальных проблем, являясь фактором национальной безопасности. Дело в том, что ухудшение состояния репродуктивного здоровья ассоциировано с увеличением смертности из-за роста онкологических заболеваний, являющихся второй причиной смерти от всех заболеваний. Так, например, всем известно заражение вирусами папилломы человека 16 и 18 типов, повышающими риск развития рака шейки матки, через половой контакт. Кроме того, установлено, что относительный риск возникновения того же рака шейки матки гораздо выше у тех женщин, которые в настоящее время принимают гормональные контрацептивные препараты, а прекращение их использования быстро снижает его. Поэтому вопрос об охране репродуктивного здоровья требует более тщательного изучения, ведь репродуктивное здоровье населения также является жизненно необходимым компонентом для развития любого государства в мировом сообществе.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, национальная безопасность, проблема, общество, условия

GYNECOLOGICAL DISEASES IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE AS A MEDICAL AND SOCIAL PROBLEM

Kalyustina Yu.A., Obornikhin K.I., Lushchik M.V., Enkova E.V.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh,
e-mail: yulia.kalyustina@bk.ru

In the modern society it is worth paying attention to one of the most important problems of all developed world – the problem of population reproductive health protecting. It is certainly directly related to the future generations health, the human race continuation, the rapid society development. In the current socio-economic conditions, the state of population reproductive health remains one of the most disturbing medical and social problems as a factor of national security. The fact is that the deterioration of reproductive health is associated with an increase in mortality due to the growth of oncological diseases, which are the second cause of death from all diseases. For example, everyone knows infection with human papillomavirus types 16 and 18, which increase the risk of cervical cancer, through sexual contact. In addition, it was found that the relative risk of the same cervical cancer is much higher in those women who are currently taking hormonal contraceptives, and stopping their use quickly reduces it. That is why the issue of reproductive health protection requires more careful study, since the population reproductive health is also a vital component for the development of any state in the world community.

Keywords: reproductive health, national security, problem, society, conditions

Репродуктивное здоровье – это состояние полного физического, умственного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней во всех сферах, касающихся репродуктивной системы, ее функций и процессов в ней [1]. Неотъемлемыми составляющими элементами репродуктивного здоровья являются сохранение здоровья подрастающих поколений, безопасная половая жизнь, доступ к эффективным, приемлемым методам регулирования рождаемости, возможность безопасного вынашивания и рождения здорового младенца, профилактика и своевременное лечение инфекций, передаваемых половым путем, злокачественных новообразований и других заболеваний репродуктивной системы, а также благополучное течение периода климактерия [2]. 21 век – век информаци-

онных технологий показал себя, как время новых свершений, начался второй этап демографического перехода, то есть снижения рождаемости до уровня, едва обеспечивающего естественное воспроизводство населения. Стоит заметить, как «помолодели» онкологические заболевания женской половой системы, а именно возросла численность пациентов, страдающих опухолями репродуктивной системы, при этом большинство из них приходится на трудоспособный возраст, что отрицательно сказывается на репродуктивной функции женского населения Российской Федерации [3]. Это может быть связано с ранним началом половой жизни, отсутствием постоянного проверенного полового партнера, что зачастую приводит к заражению инфекциями, передающимися половым путем. Наибольшую роль

в возникновении злокачественных опухолей играет ВПЧ 16 и 18 типов, провоцирующие рак шейки матки. Опасны и другие типы ВПЧ, которые напрямую не вызывают злокачественную трансформацию, а приводят к формированию таких предраковых заболеваний, как дисплазия шейки матки, остроконечные кондиломы, папилломы и другие. Но увеличение количества пациентов с новообразованиями половой системы связано не только с инфицированием ВПЧ [4]. Бесконтрольный приём гормональных контрацептивов – также значительный фактор риска возникновения онкогенеза в женской половой системе [5]. Дело в том, что эти препараты, обладая эстрогенным эффектом, способны усиливать пролиферацию маточного эндометрия и эпителия протоков молочных желез. Как известно, чрезмерная пролиферация сопряжена с увеличенной активностью протоонкогенов. И именно это, в свою очередь, повышает риск их перехода в онкогены и, тем самым, риск возникновения злокачественной трансформации, причём не только в матке, но и в молочных железах [5]. А рак молочных желез стоит на первом месте среди всех онкологических заболеваний у женщин.

Цель исследования – создание основного комплекса мероприятий по улучшению организации профилактики гинекологических заболеваний и их последствий у женщин репродуктивного возраста в современных условиях.

Задачи исследования:

- 1) исследовать динамику и тенденции гинекологической заболеваемости и показателей репродуктивного здоровья жительниц Воронежской области;
- 2) дать развернутую медико-социальную характеристику городских жительниц, имеющих гинекологические заболевания и нарушения репродуктивного здоровья;
- 3) провести анкетирование студентов для определения их осведомленности о репродуктивном здоровье.
- 4) предоставить необходимые рекомендации по улучшению организации профилактики гинекологических заболеваний, а также их последствий у женщин репродуктивного возраста.

Материалы и методы исследования

Теоретическая часть включала в себя обзор литературных данных по проблеме гинекологических заболеваний у женщин репродуктивного возраста. Практическая часть заключалась в проведение ретроспективного анализа структуры и причин госпитализации женщин с диагнозом аномальные маточные кровотечения в гинекологическое

отделение, и анкетирования среди студентов ВГМУ им.Бурденко с целью наличия/отсутствия представлений о репродуктивном здоровье.

Все полученные данные были подвергнуты математико-статистическому анализу с использованием t-критерия Стьюдента с вычислением среднего значения, стандартного отклонения, различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В последнее время у женщин репродуктивного возраста с соматической и гинекологической патологией растёт риск бесплодия, замершей беременности, осложнений беременности и родов, а также увеличивается процент новорожденных с заболеваниями различного генеза. Эта проблема не может оставаться не затронутой, поэтому мы решили установить причины аномальных маточных кровотечений. Прежде всего, перед началом исследования пациентки были разделены на две группы. В первую были отнесены 30 пациенток с нормальным менструальным циклом (группа контроля). Ко второй – 100 больных с патологиями.

В ходе ретроспективного анализа структуры и причин госпитализации женщин с диагнозом аномальные маточные кровотечения в гинекологическое отделение был установлен ряд статистически значимых параметров. Так, обращает на себя внимание тот факт, что средний возраст пациенток, включенных в исследование – $40,3 \pm 1,2$. В группе сравнения данный показатель – $38,4 \pm 1,1$ и $42,6 \pm 1,3$ соответственно ($p > 0,05$).

При оценке антропометрических показателей были отмечены более высокие показатели индекса массы тела (ИМТ) и индекса функциональных изменений (ИФИ, по Р.М. Баевскому, 1997) во 2 группе пациенток (ИМТ = $31,4 \pm 2,7$; ИФИ = $4,32 \pm 1,4$), в это же время в 1 группе данные показатели составили: ИМТ = $25,6 \pm 1,2$; ИФИ = $2,25 \pm 0,9$. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что у женщин с нерегулярным менструальным циклом имеет место тенденция к ожирению и снижению адаптационных резервов организма (срыв адаптации) ($p < 0,05$).

Анализ становления и течения менструальной функции показал, что для группы женщин с нерегулярным менструальным циклом характерны: отсроченное менархе ($14,8 \pm 2,2$ лет), укорочение длительности менструального цикла ($19,8 \pm 3,2$ дня), более длительные менструации ($8,4 \pm 1,3$ дня). В группе сравнения данные показатели составили: менархе ($11,2 \pm 1,3$ лет), длитель-

ность менструального цикла ($28,2 \pm 2,6$ дней), продолжительность менструации ($6,2 \pm 0,8$).

При оценке объёма менструальной кровопотери субъективным методом обращает на себя внимание склонность пациенток 2 группы к обильным менструациям ($180,5 \pm 24,6$ мл), в то время как в группе сравнения данный показатель находится в пределах $124,1 \pm 21,4$ мл ($p < 0,03$).

Анализ структуры соматической патологии показал, что у женщин с аномальными маточными кровотечениями на фоне нерегулярного менструального цикла достоверно чаще встречались заболевания эндокринной системы – 73,2% ($p < 0,03$), системы кровообращения – 58,6% ($p < 0,01$), пищеварения – 59,4% ($p < 0,03$), злокачественные новообразования экстрагенитальной локализации – 43,4% ($p < 0,05$). Одним из самых опасных осложнений гинекологических заболеваний считается синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови, или ДВС-синдром. Как минимум в 2,5% случаев он развивается при акушерской патологии [6]. В основе этого типового патологического процесса лежит смена гиперкоагуляции гипокоагуляцией [6], поэтому ДВС-синдром по-другому называют коагулопатией потребления. С точки зрения патофизиологии условно принято выделять 3 стадии в его течении: 1) гиперкоагуляция, длительность которой обратно пропорциональна остроте протекания процесса; 2) переходная фаза со сдвигами в сторону как гиперкоагуляции, так и гипокоагуляции; 3) гипокоагуляция с полной несвёртываемостью крови и развитием фатальных кровотечений [7]. В клинической практике выделяется дополнительная стадия – стадия восстановления, поскольку смертность на этой стадии очень высока и требуется постоянное динамическое наблюдение за пациентами [7]. Сначала возникает массовое (диссеминированное) свёртывание крови с образованием множества мельчайших тромбов в малых сосудах (капиллярах, прекапиллярах), из-за чего происходит блокировка тока крови по ним с развитием гипоперфузии, ишемии, а затем и необратимых дистрофических изменений ряда жизненно важных органов. Поражаются лёгкие с развитием их инфаркта, интерстициального отёка и формированием респираторного дистресс-синдрома взрослых, приводящего к острой дыхательной недостаточности, гипоксии головного мозга и сердечной мышцы и смерти [6]. Поражение почек проявляется в виде анурии и острой почечной недостаточности с быстро нарастающей гиперазотемией и гиперкалиемией, вызывающей брадикардию и падение сер-

дечного выброса, надпочечников – в виде острой надпочечниковой недостаточности, ведущей к коллапсу, гипонатриемии с отёком мозга, гиперкалиемии, гипогликемией, гипотермией и коматозному состоянию [6]. При поражении ЖКТ наблюдается аутоинфекция организма кишечной микрофлорой вследствие некроза его стенки, а также аутоинтоксикация кишечными ядами, образующимися в результате расщепления части поступающих питательных веществ ферментами кишечных микроорганизмов [6]. Из-за повышения проницаемости стенки кишечника токсины в большом количестве попадают в кровь, заставляя работать клетки печени с более высокой интенсивностью и нарушая работу ферментных систем других клеток [6]. Развивающийся в толстой кишке дисбиоз ассоциирован со снижением иммунологических реакций и ослаблением иммунитета, поэтому столь велика опасность развития сепсиса на фоне возникшей бактериемии. Фактически возможно повреждение любых органов. С наступлением стадии гипокоагуляции возникают не поддающиеся остановке кровотечения [7], причём это могут быть геморрагии не только из видимо повреждённых родовых путей, но и из ЖКТ, носовой полости, внутриполостные кровотечения с развитием гемоторакса (скопления крови в плевральной полости), гемоперикарда (скопления крови в перикардальной полости), гематомы, быстро нарастающие в местах малейших ушибов или инъекций. Смерть на этой стадии может возникнуть как от геморрагического шока, так и от нарушения дыхательной или сердечной деятельности, функций других органов [7].

С целью выявления отношения к данной проблеме среди студентов было проведено анкетирование, в котором приняли участие 48 человек в возрасте от 18 до 23 лет. Из всех опрошенных только один состоит в браке. Примерно треть прошедших анкетирование имеет высшее образование и пятая часть – среднее профессиональное, у остальных общее образование. Большинство респондентов считает, что репродуктивное здоровье характеризует способность человека к зачатию и рождению здоровых детей, а главные факторы, нарушающие это здоровье, – это инфекции, передающиеся половым путём, несоблюдение правил гигиены и прерывание беременности. Но большая часть опрошенных лояльно относится к абортам и не считает себя сильно приверженной той или иной религии. Половина анкетированных отметила, что ухудшать репродуктивное здоровье может также раннее начало половой жизни и связанное

с ним большое количество половых партнёров. Однако на вопрос: «Был ли у Вас половой контакт?» – две трети респондентов ответили положительно, указав, что первый контакт случался чаще в возрасте 16-18 лет, и лишь около трети из них имели постоянного полового партнёра. Опрос также показывает, что в школах данную проблему рассматривают нечасто и главным источником информации в этой области остаются СМИ и различного рода поисковики (Яндекс, Google и прочие). Большинство опрошенных отмечает ведущую роль в своём воспитании обоих родителей. Среди анкетированных многие ответили, что являлись единственным ребёнком в семье или воспитывались с одним братом или сестрой, а также говорили со своими родителями о необходимости построения семьи в будущем. Все респонденты считают необходимым планировать беременность. Многие связывают рождение ребёнка с зарегистрированным браком, а половина опрошенных считает недопустимым рождение ребёнка вне брака. Но только треть из всех отметила, что актуальным методом профилактики непредвиденной беременности может являться воздержание от половых отношений. Большая часть прошедших анкетирование считает, что в непредвиденной беременности виноваты оба партнёра.

Среди наиболее главных факторов, определяющих стремление родить ребёнка, чаще всего называли воспитание, достойное социальное и материальное положение, хорошие жилищные условия и наличие постоянного полового партнёра. Наиболее оптимальным возрастом, в котором следует создавать семью, почти половина опрошенных считает 25 лет. По мнению многих, возраст, в котором нужно рожать ребёнка, 25-28 лет.

Заключение

Несмотря на тот факт, что почти все в той или иной мере имеют достаточный уровень знаний о репродуктивном здоровье и понимают важность его поддержания на высоком уровне, пока ещё прослеживается легкомысленное отношение к опасности раннего начала половой жизни, случайных половых контактов и бесконтрольных аборт, осуществляемых подчас по желанию женщины при отсутствии медицинских показаний. Этому способствует обе-

сценивание культурных и нравственных ценностей в современном обществе, низкий уровень ответственности за свои поступки, отсутствие разъяснительных классных часов по данной тематике во многих школах. Поэтому для предотвращения падения уровня репродуктивного здоровья важно взаимодействие личности, общества и государства. Основные рекомендации, которые мы хотим предложить для решения этой проблемы, следующие:

- 1) повышение культурного уровня населения;
- 2) очищение массовой культуры от низкопробных произведений, борьба с асоциальным поведением, нетрадиционными отношениями;
- 3) распространение среди молодых людей убеждения о необходимости полезного провождения свободного времени: развитие спортивных и интеллектуальных секций, поиск хобби;
- 4) проведение в школах, начиная со старших классов, специальных уроков с привлечением медицинских работников, разъясняющих подросткам опасность половых инфекций, их роль в развитии злокачественных опухолей, последствия абортов, а также важность скринингового обследования людей репродуктивного возраста у врачей соответствующих специальностей;
- 5) совершенствование государственной поддержки многодетных и неполных семей.

Список литературы

1. ООН. Доклад международной конференции по народонаселению и развитию // Репродуктивные права и репродуктивное здоровье: материалы VII главы УП Международной конференции по народонаселению и развитию (Каир, 5-13 сентября 1994 г.). Каир: Юбилейное издание по случаю 20-летия, 1994. С. 76-103.
2. Гаджимурадова С.М. Репродуктивное здоровье многодетной женщины. Медико-социальные аспекты // Российский вестник акушера-гинеколога. 2011. № 3. С. 35-40.
3. Степанова Е.В. Совершенствование организации медико-социальной помощи женщинам с хроническими заболеваниями репродуктивной сферы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ставрополь, 2016. 24 с.
4. Hu Z., Ma D. The precision prevention and therapy of HPV-related cervical cancer: new concepts and clinical implications. Cancer Med. 2018. Vol. 7. No 10. P. 5217-5236.
5. Радзинский В.Е., Фукс А.М. Гинекология. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Книга по требованию, 2020. 552 с.
6. Алексеева Л.А., Рагимов А.А. ДВС-синдром. М.: Книга по Требованию, 2020. 102 с.
7. Новицкий В.В., Гольдберг Е.Д., Уразова О.И. Патология физиология. В 2-х томах. Том 2. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Книга по требованию, 2020. 592 с.

УДК 618.1/.2-057-07-055.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОК ПГМУ

Курбатова С.П., Пенькова П.К., Садыкова Г.К.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера», Пермь, e-mail: sofapalkina41@gmail.com

Вопрос о репродуктивном здоровье женского населения всего мира всегда особо актуален. Государственная демографическая политика тратит множество ресурсов, стараясь увеличить численность населения и создать для этого наиболее благоприятные условия. Репродуктивное здоровье – это состояние полного психического, физического и социального благополучия, которое способствует качеству здоровья нового поколения. Исследование репродуктивного поведения и потребностей важно для установления тенденции рождаемости и своевременного устранения проблем в женской половой системе. На фертильность женщин оказывает влияние множество факторов: от внутриутробного овогенеза до наличия каких-либо гинекологических заболеваний, способных привести к бесплодию. Резюмируя результаты полученного исследования, стоит отметить, что репродуктивное здоровье студенток медицинского университета вне зависимости от курса удовлетворяет ожидаемым результатам. Факт получения высшего образования предполагает высокий уровень социальной и личной ответственности в вопросах интимной жизни, контрацептивного поведения, а также раннего предотвращения возможных проблем, связанных с предстоящей беременностью, методом раннего выявления генитальной и соматической патологии. Беспокоят лишь моменты с отсутствием обращаемости студенток, а следовательно и всех девушек к врачу при беспокоящей альгоменорее. Предрасположенность большого количества респондентов к аборту при незапланированной беременности также является настораживающим обстоятельством.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, репродуктивный потенциал, студентки, альгоменорея, аборт

COMPARATIVE ASSESSMENT OF FEMALE STUDENT'S REPRODUCTIVE HEALTH

Kurbatova S.P., Penkova P.K., Sadykova G.K.

Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm,
e-mail: sofapalkina41@gmail.com

The issue of reproductive health of the female population worldwide has always been particularly relevant. The aim of public demographic policy is to spend a lot of resources on the increase of the population and create the most favorable conditions for this. Reproductive health is a condition of complete mental, physical and social well-being that contributes to the quality of health of the new generation. The study of reproductive behavior and needs is significant for the creation of the fertility tendency and the timely elimination of challenges in the female reproductive system. The fertility of women is affected by many factors: from intrauterine ovogenesis to the presence of any gynecological diseases that can lead to infertility. Summarizing the results of the study, it is worth noting that the reproductive health of the medical university female students, regardless of the year of studies, meets the expected results. Getting higher education implies a high level of social and personal responsibility in the matters of intimate life, contraceptive behavior, as well as early prevention of possible problems associated with impending pregnancy, by early detection of genital and somatic pathology. The only cause of concern, however, is that female students, and therefore all girls with disturbing algomenorrhea, are reluctant to see the doctor. The predisposition of a large number of respondents to abortion in case of unplanned pregnancy is also a disturbing issue.

Keywords: reproductive health, reproductive potential, female students, algomenorrhea, abortion

Репродуктивное здоровье женщины, как часть общего здоровья человека, означает не только отсутствие заболеваний в половой системе, нарушений функций, но и состояние полного психического, физического и социального благополучия, которое способствует качеству здоровья нового поколения.

Термин «репродуктивное здоровье» напрямую связан с демографической наукой, которая занимается изучением уровня смертности и рождаемости в обществе. Основой формирования здоровья новых поколений населения является здоровье женщин репродуктивного возраста. В настоящее время в сфере укрепления демографического потенциала страны ставятся такие важ-

нейшие задачи, как снижение предотвратимой смертности, заболеваемости женщин болезнями, снижающими репродуктивный потенциал, мотивация их к ведению здорового образа жизни. В первую очередь, эти задачи могут быть выполнены благодаря профилактике заболеваний, повышению информационной грамотности в сфере репродуктивного здоровья, формирования уже в детском и подростковом возрасте осознанного управления своим здоровьем.

Знакомясь с результатами многочисленных исследований, можно определить, что состояние репродуктивного здоровья студенческой молодежи в нашей стране имеет ряд проблем. В связи с этим мы задались следующей целью.

Цель исследования: оценка состояния репродуктивного здоровья и контрацептивного поведения студенток первых и четвертых курсов для выявления имеющихся проблем и разработки способов их решения, сравнение в некоторых аспектах.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования было проведено анонимное анкетирование среди студенток Пермского государственного медицинского университета имени Е.А. Вагнера первого и четвертого курсов. Всего в опросе участвовало 100 человек, среди которых 50 первокурсниц и 50 девушек с четвертого курса. Возраст анкетированных в диапазоне от 17 до 24 лет. Девушкам был предложен ряд вопросов, касающихся их репродуктивного здоровья. Также был осуществлен повествовательный обзор, заключающийся в поиске источников отечественной и зарубежной литературы, содержащих информацию на актуальную тему исследования. Оценка результатов проводилась по следующим основным пунктам:

- характер менструального цикла девушек
- наличие заболеваний половой системы, а также экстрагенитальной патологии
- изучение половых взаимоотношений
- осведомленность о методах контрацепции и их применении
- уровень подверженности вредным факторам, оказывающим влияние на репродуктивное здоровье.

Результаты исследования и их обсуждение

Оценку репродуктивного здоровья студенток следует начинать с вопросов о менструальном цикле. В ходе изучения данного аспекта было определено, что респондентки называют средним возрастом начала менструации 12 лет. Однако нами было выявлено несколько человек с диагнозом первичной аменореи. Критерии данного патологического состояния: отсутствие вторичных половых признаков в тринадцать лет и старше и/или отсутствие менархе в возрасте 15 лет и старше. К сожалению, конкретных причин, вызвавших данное состояние, мы назвать не можем. Это может быть обусловлено проблемами функционирования гонад. Так, например, в области эндокринологии было проведено исследование, целью которого являлось изучение клинико-гормональной характеристики задержки полового развития у девочек с гипергонадотропным гипогонадизмом. И выявлено, что снижение функции гонад было вызвано синдромом Шершевского-Тернера в 42,8%, тотальной дисгинезией гонад

21,4% и полной резистентностью к андрогенам 7,3%. Не исключены патология ЦНС, аномалии развития матки и другие. Даже стресс и нерациональное питание могут отсрочить первую менструацию [1].

Длительность менструального цикла у 85% опрошенных в пределах нормы, то есть от 21 до 35 дней. Значим тот факт, что у 12% девушек цикл выходит за верхние границы нормы. В их числе есть девушки с первичной аменореей. Однако, по данным исследования, эти два факта не взаимосвязаны. С целью оценки обильности кровотечения, студенткам был предложен вопрос о количестве используемых прокладок в день. Среднее число составило 4 штуки в день. У 6 человек в соответствии с количеством используемых средств личной гигиены можно установить меноррагию в качестве диагноза.

Самыми тревожными стали ответы на вопрос о болезненности менструации. К сожалению, всего лишь 10 процентов девушек совершенно не испытывают никакого дискомфорта. В то время, как все остальные либо постоянно, либо периодически страдают от неприятных ощущений. Значимо то, что по определенным причинам, большинство не обращались за помощью в медицинскую организацию. Среди них 7% просто не посчитали боль поводом для обращения к врачу. Получение образования в высшем медицинском учреждении и прохождение 4-х курсов не привели к увеличению осознанного обращения к врачу для решения проблемы, что является отрицательным показателем. Есть мнение, что наблюдение девушек с НМЦ должно носить комплексный характер с привлечением не только гинекологов и эндокринологов, но и неврологов и психотерапевтов. На данную мысль нас натолкнуло исследование, в котором доказывается связь между психовегетативными нарушениями и альгодисменореей. Среди нарушений упоминается о цефалгии, гипервентиляционном, вестибулопатическом, астеническом синдромах и повышенном уровне реактивной и личностной тревожности [2].

Соматическое состояние, а также отсутствие патологий и аномалий органов репродуктивной системы, являются важными моментами в формировании индивидуального и, исходя из этого, социального здоровья. Большая часть опрошенных отрицает наличие какой-либо патологии (76,7%). У остальных 23,3 процентов выявляются заболевания различных систем и органов, в особенности ЖКТ и дыхательной системы. В числе этих заболеваний чаще всего фигурируют тонзиллит, бронхиальная аст-

ма, гастрит. Хронический гастродуоденит, панкреатит, дискинезия желчного пузыря, врожденный порок сердца, желчекаменная болезнь, цистит единично встретились в ответах респонденток. Ведение беременности у данных девушек должно будет осуществляться врачом акушером-гинекологом совместно с врачами гастроэнтерологами, кардиологами, урологами, пульмонологами соответственно. Примечательно, что миопия была указана респондентами всего в двух случаях. Это говорит, скорее всего, не об отсутствии миопии, а о том, что они не знают, что это патология относится к заболеваниям с хроническим течением и требует пристального внимания, особенно при беременности, т.к. влияет на течение родов и выбор родоразрешения.

Гинекологическим заболеваниям принадлежит ведущая роль в возникновении стойкого нарушения репродуктивной функции женщин. Среди негативных последствий наличия заболеваний репродуктивной системы на течение беременности, родов и послеродового периода можно выделить патологические изменения плацентарного ложа, невынашивание беременности и нарушение родовой деятельности. Возможно возникновение бесплодия, не поддающегося лечению. Воспалительные заболевания опасны также риском поражения плода и новорожденного. Уровень заболеваемости, как правило, высок в молодых возрастных группах. Среди лиц в возрасте 15-24 года распространенность гинекологических заболеваний значительно выше, чем в 40-49 лет. В результате опроса было выявлено наличие данных заболеваний у 13,1% девушек, в том числе с наличием двух патологий одновременно. Наиболее распространенным ответом была эрозия шейки матки – 3,5%. На втором месте по количеству ответов являются поликистоз яичников, эктопия. Разовыми ответами были: дисменорея, молочница, хронический эндометрит, ВПЧ, дисплазия шейки матки [3].

Общеизвестно, что масса тела будущей матери находит отражение в ее репродуктивных способностях. Одной из наших целей было выявление недостаточности и избыточности массы тела для определения риска возможных осложнений во время будущей беременности и в интранатальном периоде. Традиционно внимание исследователей при изучении влияния массы тела на становление и реализацию функций женской репродуктивной системы привлекает ожирение. Проанализировав соматометрические показатели девушек, и высчитав индекс массы тела, было определено, что у 12% избыточная масса тела,

среди них 1 человек с ожирением 1 степени. Проблематика такого веса состоит в появлении возможных осложнений, таких как артериальная гипертензия, атеросклеротическое поражение сосудов, расстройство метаболических процессов. Данные состояния способны усугубить беременность, привести к более частым консультациям эндокринолога, кардиолога и других узких специалистов, дополнительному лечению и в принципе ухудшению самочувствия пациенток. Не будем исключать возможное развитие макросомии плода, дистресс плода, неврологические проблемы у ребенка. Обычным решением проблемы стало бы похудение до беременности, однако в силу различных обстоятельств это не так просто осуществить [4].

Однако, среди современных подростков и молодых женщин куда более распространен дефицит массы тела. Индекс массы тела менее 18,5 кг/м² характерен для 21% респонденток. Дефицит массы значительно влияет на гормональный фон. Более того, количество жировой ткани – один из главных факторов, определяющих проявление вторичных половых признаков и становление менструальной функции. Интересен тот факт, что менархе наступает при среднем весе в 47,8 кг, с учетом отношения жировой ткани к общей массе тела не менее 17%. Отсюда вытекает отсутствие овуляции, нарушение менструального цикла, снижение фертильности. Все это может выразиться в бесплодии или невынашивании беременности. Таким девушкам, когда они забеременеют, необходимо как можно раньше встать на учет в женскую консультацию с целью осуществления контроля за прибавкой веса во время беременности [5].

Изучение половых взаимоотношений является не менее важной структурной частью репродуктивного здоровья. По этому вопросу мы решили провести сравнительный анализ. Хотелось бы определить уровень половой ответственности у студентов младших и старших курсов. Подсчет показал, что 32% девушек не живут половой жизнью. Преимущественно это студентки первого курса. Началом половой жизни девушки разных возрастных категорий отметили 17-19 лет. В этом возрасте девушка наиболее близка ко взрослой женщине, однако психологическое взросление начинается несколькими годами позже. В любом случае, так называемый возраст полового согласия наступает в 16 лет. Это говорит о довольно серьезном и обдуманном отношении к данному вопросу. Лишь 1 респондентка отметила четырнадцатилетний возраст. По мнению гинекологов, раннее

начало половой жизни нежелательно в силу недостаточной сформированности женского организма. Также нужно осознавать взаимосвязанные с этим занятием риски: инфекции, передающиеся половым путем, нежелательная беременность, нарушение работы эндокринной системы и в купе со всем этим психологические травмы, к которым в таком возрасте подросток наиболее подвержен.

На сегодняшний день довольно распространенной среди молодежи является модель поведения, заключающаяся в частой смене половых партнеров. Этот феномен так же носит название «подростковый промискуитет». По статистике, раннее начало половой жизни связывают с различными формами девиантного поведения, социально неодобряемого поведения. Сегодня активно изучается данный феномен, он включает в себя: регулярную смену половых партнеров, раннее вступление в половую жизнь, большое число сексуальных партнеров. Для определения разборчивости девушек в данном вопросе, учащимся был предложен пункт о количестве у них половых партнеров. Результаты утешают. 36% имели на данный момент только одного партнера. 26% от одного до пяти. 5% имели пять-десять половых партнеров. Всего лишь одна студентка старшего курса отметила в анкете вариант «более 10». Это была как раз та девушка, что в довольно раннем возрасте начала половую жизнь. Это наводит на мысли о возможной корреляции этих двух показателей. Среди исходов беспорядочных половых связей респондентки практически единодушно выбрали инфекции, передающиеся половым путем, а также беременность. Возможно, это связано с хорошим пониманием студентками длительности учебного процесса и важности получения образования и устройства на работу до того, как обзавестись семьей. Осуждение окружающих беспокоит 14% девушек вне зависимости от возраста [6, 7].

Одной из инфекций, передающейся половым путем и имеющей широкое распространение, является ВИЧ. Вопрос о возможных на Ваш взгляд способах передачи ВИЧ-инфекции. Базовой информацией о ВИЧ, о его конечной стадии – СПИДе, владеют, к сожалению, не все, что и показали результаты опроса. Вариант «заражение при купании в душе, ванне» выбрали 4,7%, «Объятия, поцелуи с ВИЧ-инфицированным» – 5,8%, что является ложной информацией. Тем не менее, правильные варианты тоже были отмечены.

Для оценки осведомленности студенток о методах контрацепции и их применении

были заданы следующие вопросы: Какими методами контрацепции вы пользуетесь? Прибегали ли вы к методам экстренной контрацепции? Как вы оцениваете в процентах от 0 до 100 вашу осведомленность о существовании, правильном применении, показаниях и противопоказаниях к методам контрацепции? Использование презерватива, по результатам ответов, является приоритетным методом контрацепции. 15,1% принимают противозачаточные таблетки. 25,6% вообще не пользуются методами контрацепции, 15,1% используют такой метод защиты, как прерванный половой акт, обладающим низкой эффективностью. В связи с этим, высок риск нежелательной беременности, что противоречит вышеуказанным ответам, связанным со страхом этого последствия. Это выявленное расхождение слов и действий свидетельствует о сексуальной неграмотности, о стеснении обращения к специалистам и ложном мнении о вреде некоторых методов. Другие предложенные методы контрацепции никем не были выбраны. Можно предположить, что не все девушки знают о современных методах контрацепции, которые обладают доказанной эффективностью и безопасностью. Изучение данного вопроса актуально, с той целью, чтобы была возможность провести более широкий анализ причин нарушения репродуктивных функций, среди которых одно из главных мест занимает прерывание нежелательной беременности [8].

С прицелом на выявление раннего начала совместной жизни с мужчиной девушкам был задан конкретный вопрос. Результат оказался предсказуем. 17% девушек живут с молодым человеком. Среди них практически исключительно девушки четвертого курса. Репродуктивные предпочтения студенток отражаются в вопросе о количестве планируемых детей. Два ребенка желают завести 37% девушек. 11% совершенно не хотят ребенка. Среди них примерное равное количество с первого и четвертого курса.

Во время беременности организму матери требуется большее поступление витаминов и минералов для поддержания нормального функционирования систем и органов, а также для развития здорового эмбриона. Прием определенных витаминно-минеральных комплексов уже на этапе планирования беременности входит в современные клинические рекомендации. Не рекомендовано рутинно назначать прием поливитаминов, витамина А, Е, С. Прием витамина А в дозе > 700 мкг может оказывать тератогенный эффект. Прием витамина Е, С не снижает риск таких акушерских и перинатальных осложнений, как ПЭ, ПР, ЗРП, антенатальная ги-

бель плода и неонатальная смерть. 95,3% опрошенных отметили необходимость в приеме витаминов. Ответы указывают на определенный уровень информированности девушек в этой области, однако недостаточный, т.к. выбраны и вышеуказанные не рекомендованные витамины [9].

Такие вредные факторы, как курение, стресс, гиподинамия оказывают влияние на репродуктивное здоровье, на формирование половых клеток. К сожалению, только 20 человек оценили уровень повседневного стрессового влияния в 1-2% по шкале от 0 до 5%, где 5 высокий уровень влияния. Самым частым вариантом ответа стал процент 3, в не зависимости от курса. Гиподинамию у себя отметили 3,5%. 30,2% девушек подвержены вредному воздействию курения. Причем, курение именно электронных сигарет заняло лидирующую позицию – 92,3 процента. Таким образом, уровень подверженности вредным факторам является немалым.

Заключительным аспектом является вопрос о возможном наступлении беременности в скором времени. 30% категорично заявили, что будут прибегать к аборт. 34% решили вынашивать беременность. Остальные респондентки выбрали третий вариант, решив оставить этот вопрос и его решение до возникновения обсуждаемой ситуации.

Заклучение

Исследование репродуктивного здоровья студенток и оценка их уровня информированности в этой сфере дало возможность выявить некоторую взаимосвязь между двумя этими показателями, определить негативные последствия несоблюдения правил контрацептивного поведения, ведения нездорового образа жизни и боязни обращения к врачу. По результатам данной исследова-

тельной работы можно судить о том, что организация профилактических мероприятий в университетах, в школах, в поликлиниках, в центрах женского здоровья, проведение лекций по репродуктивному здоровью и половому воспитанию позволит добиться более высокого уровня половой грамотности, осведомленности в вопросах своего здоровья и своего будущего поколения, и, как следствие, добиться улучшения состояния репродуктивного здоровья населения.

Список литературы

1. Каболова К.Л., Самсонова Л.Н. Клинико-гормональная характеристика задержки полового развития у девочек с гипергонадотропным гипогонадизмом // Эндокринология: Новости. Мнения. Обучение. 2017. № 3. С. 100-102.
2. Родионова Е.Ю., Чутко Л.С. Психовегетативные нарушения у девушек с альгодисменореей // Медицина: теория и практика. 2016. № 1. С. 10-13.
3. Шарафутдинова Л.А. Некоторые аспекты удовлетворенности студентов организацией медицинской помощи при гинекологических заболеваниях // Образовательный вестник «Сознание». 2010. № 1. Т. 12. С. 31-32.
4. Буштырев В.А., Буштырева И.О., Землянская Н.В. Ожирение – глобальная угроза беременности // Главный врач Юга России. 2015. № 3. С. 49-51.
5. Пуршаева Э.Ш., Хамошина М.Б., Омарова Р.З. Дефицит массы тела и репродуктивное здоровье женщин: взгляд на проблему // Вестник Российского университета дружбы народов. 2011. № 6. С. 331-334.
6. Назирова Е.В. Причины возникновения промискуитета у девочек подростков // Символ науки. 2022. № 9(1). С. 55-58.
7. Ильченко В.В., Ситников Л.В. Психологические особенности поведения девушек с различным уровнем информированности по вопросам пола: сборник работ молодых ученых. 2012. № 2.
8. Свиридова Н.И., Ткаченко Л.В., Гриценко И.А. Информированность молодых женщин о методах экстренной контрацепции во временном аспекте // Медицинский совет. 2022. № 16(5). С. 54-59.
9. Тютюнник В.Л., Кан Н.Е., Михайлова О.И. Витаминная поддержка во время беременности // РМЖ. Мать и дитя. 2016. № 5. С. 294-296.

УДК 616.8-009.836-06

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАРУШЕНИЙ КОГНИТИВНОЙ СФЕРЫ И КОМОРБИДНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С СОМАТИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ И ПАТОЛОГИЕЙ СНА

Ольховская А.С., Перетоккина А.С., Мокашева Ек.Н., Мокашева Евг.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко»

Минздрава РФ, Воронеж, e-mail: alla.peretockina@yandex.ru

С бессонницей, или же говоря научным языком, с инсомнией, встречался хотя бы раз в жизни каждый из врачей, независимо от его специальности. Исходя из наблюдений и практики, если врач должным образом обращает своё внимание на качество сна пациента, то как правило лечение основных заболеваний проходит быстрее и более качественно, так как бессонница негативно влияет на весь организм в целом. Немаловажной проблемой в медицине в последнее время стало изучение комплаентности или приверженности пациента к лечению. Без этого компонента невозможна успешная терапия любого заболевания, в том числе и бессонницы. Когнитивный дефицит, который развивается из-за проблем со сном, может снижать приверженность пациентов к лечению. Поэтому изучение взаимосвязи данных факторов может улучшить качество лечения пациентов с соматической патологией. Одна из самых важных проблем медицины – когнитивные нарушения. С этой проблемой сталкиваются врачи из различных направлений. наименее комплаентными пациентами являются люди пожилого и старческого возраста мужского пола. Соответственно наиболее приверженными к соблюдению рекомендаций доктора являются люди среднего и молодого возраста женского пола. Такая статистика может объясняться показателями, выявленными в процессе исследования психического статуса. У пожилых людей и стариков наиболее часто встречаются различные когнитивные нарушения, к которым относятся: снижение памяти, нарушение способности к мышлению и переработке информации, а также расстройство эмоционального поведения, что напрямую связано с возрастными изменениями организма. В связи с этим данная категория людей наиболее подвержена забывать принимать необходимые препараты, легкомысленно относиться к их приёму и просто-напросто не доверять предписаниям врачей. Также у данной группы пациентов чаще встречаются нарушения сна, которые неблагоприятно сказываются на ментальных функциях пациентов и их приверженности назначенному лечению.

Ключевые слова: инсомния, когнитивные нарушения, комплаентность, тест Мориски-Грин, шкала оценки психического статуса

THE RELATIONSHIP OF COGNITIVE DISORDERS AND COMORBIDITY IN PATIENTS WITH SOMATIC DISEASES AND SLEEP PATHOLOGY

Olkhovskaya A.S., Peretokina A.S., Mokasheva Ek.N., Mokasheva Evg.N.

Voronezh State Medical University. N.N. Burdenko, Voronezh,

e-mail: alla.peretockina@yandex.ru

With insomnia, or in scientific terms, with insomnia, every doctor met at least once in his life, regardless of his specialty. Based on observations and practice, if the doctor properly pays attention to the quality of the patient's sleep, then, as a rule, the treatment of major diseases is faster and more qualitative, since insomnia negatively affects the entire body as a whole. An important problem in medicine has recently become the study of compliance or patient adherence to treatment. Without this component, it is impossible to successfully treat any disease, including insomnia. Cognitive deficits that develop due to sleep problems may reduce patient adherence to treatment. Therefore, the study of the relationship of these factors can improve the quality of treatment of patients with somatic pathology. One of the most important problems in medicine is cognitive impairment. Doctors from various fields face this problem. the least compliant patients are elderly and senile males. Accordingly, the most committed to following the doctor's recommendations are middle-aged and young females. Such statistics can be explained by indicators identified during the study of mental status. In the elderly and the elderly, various cognitive impairments are most common, which include: memory loss, impairment of the ability to think and process information, as well as a disorder of emotional behavior, which is directly related to age-related changes in the body. In this regard, this category of people is most susceptible to forgetting to take the necessary drugs, taking them lightly and simply not trusting the prescriptions of doctors. Also, in this group of patients, sleep disorders are more common, which adversely affect the mental functions of patients and their adherence to the prescribed treatment.

Keywords: insomnia, cognitive impairment, compliance, Morisky-Green test, mental status assessment scale

Каждый врач в своей практике, независимо от его специальности, хотя бы раз в жизни сталкивался с жалобами на нарушения сна со стороны пациентов. Исходя из клинических наблюдений, если доктор должным образом обращает своё внимание на качество сна пациента, то как правило, лечение основных заболеваний проходит быстрее и более качественно [1].

Распространённость инсомнии составляет от 5,7% до 19% в популяции по данным разных источников. Преходящие симптомы бессонницы наблюдаются у 30–35% населения. У женщин в 1,5 раза чаще выявляются проблемы со сном, по сравнению с мужским полом. Также стоит отметить тот факт, что с возрастом эти проблемы начинают увеличиваться на 10% каждые 10 лет,

и в возрастной группе от 60 до 94 лет могут достигать 32,4%.

Инсомния классифицируется на хроническую, острую и идиопатическую. Чаще всего острая бессонница проявляется из-за стрессовых ситуаций. Как правило длительность её не превышает 3 месяцев. Лечение проходит с помощью снотворных средств. Специального рецепта для приобретения данных препаратов не требуется. Хроническая инсомния длится более 3 месяцев и в большинстве случаев для положительного результата от лечения требуется применение когнитивно-поведенческой терапии. Снотворные лекарственные средства в этом случае выступают в качестве дополнительного лечения. Идиопатическая инсомния практически не излечима и остаётся с пациентом на протяжении всей жизни. Как правило, у 50% пациентов с этой формой бессонницы наблюдаются заболевания психического характера. Специалист, занимающийся лечением подобных пациентов, должен консультироваться с психологом или психиатром, так как для поддержания нормального состояния больного могут потребоваться психотропные средства.

Существуют различные модели патогенеза инсомнии. Самая известная из них – модель «трёх П», которая была предложена А. Шпильман в 1987 году [2]. К факторам, изложенным в модели «трёх П», относятся predisposing (предрасполагающие) воздействия – это условия, что формируют благоприятную среду для развития заболевания; провоцирующие факторы, к которым причисляют те влияния, что дают возможность впервые проявиться инсомнии на фоне ярко выраженного стресса; поддерживающие воздействия – это те явления, что проявляются в виде защитного механизма в организме, в том числе и от стрессовых ситуаций, и позволяющие перейти инсомнии из острой формы в хроническую. В совокупности все вышеперечисленные факторы дают общую картину этиопатогенеза заболевания, а правильно определённая причина бессонницы у пациента поможет верно подобрать индивидуальную терапию и повысить вероятность благоприятного исхода заболевания.

Одной из важных диагностических особенностей инсомнии является наличие нарушений сна, которые не связаны с раздражающими факторами для самого человека или же его нервной системы. К данным факторам относят неблагоприятные жилищные условия, например, «громкие» соседи, шум машин, лай собак и т.д. Вовремя принятые меры по устранению данных причин могут позволить добиться быстрого излечения без применения лекарственной терапии.

Яркими признаками заболевания инсомнией являются: ухудшение памяти, раздражительность, сонливость в дневное время, вялость, апатия и многое другое. Если какие-то из перечисленных выше симптомов встречаются 3 и более раз в неделю, то можно предположить, что у пациента наличие бессонницы. Чтобы убедиться в правильности постановки диагноза, необходимо исключить такие факторы, как частый продолжительный сон в дневное время, ночные кошмары, связанные с внешними причинами, ночной диурез, обусловленный приёмом лекарственных препаратов при хронических заболеваниях.

Диагностика нарушений сна должна включать в себя: выяснение наличия соматических заболеваний на протяжении всей жизни, приём различных лекарственных препаратов, в том числе наркотических средств, степень приверженности к алкоголю, никотину, а также такие рутинные лабораторные исследования, как общий анализ крови и мочи. Немаловажным является выяснение психических заболеваний в течение всей жизни и установление характера взаимоотношений в семье. Стоит составить подробный анамнез качества сна: во сколько засыпает, как долго длится процесс засыпания, количество подъёмов за ночь, время подъёма. Не стоит забывать, что необходимо оценивать график работы пациента и имеется ли связь бессонницы со стрессом в течение дня. Важной рекомендацией является ведение дневника сна самим пациентом.

Существует два варианта лечения инсомнии: немедикаментозный и медикаментозный. Первый метод представлен психотерапией, которая включает в себя обучение пациента правилам гигиены сна, создание подходящих условий для сна и когнитивной терапии, благодаря которой формируются изменения представлений о собственном сне. Успехом также пользуются релаксационные методики и физиотерапия.

Медикаментозный вариант представлен снотворными средствами. В качестве гипнотиков в настоящее время рассматриваются бензодиазепины, антагонисты бензодипиновых рецепторов, препараты растительного происхождения (содержащие валериану, пустырник) и блокаторы гистаминовых рецепторов. Побочным эффектом является то, что снотворные препараты вызывают привыкание, поэтому рекомендуется курсовое использование с постепенным уменьшением дозы. Также для лечения применяются антидепрессанты и нейролептики [3, 4, 5].

Сон – это необходимое состояние организма каждого живого существа, во время

которого практически полностью прекращается работа сознания и нет активной реакции на внешние раздражители. Во время сна наступает так называемое «состояние покоя». Хроническим нарушением сна занимается определённый специалист – сомнолог. Лечение данной категории пациентов врачами разных специальностей совместно с сомнологом улучшит течение соматической патологии и благоприятно скажется на дальнейшем прогнозе.

Немаловажной проблемой в медицине в последнее время стало изучение комплаентности или приверженности пациента к лечению. Без этого компонента невозможно успешная терапия любого заболевания, в том числе и бессонницы.

Выделяют три подхода к оценке комплаентности: клинический, социологический и психологический [6]. Клинический подход представляет из себя следующее: во время пребывания в стационаре при ежедневном обходе лечащий врач задаёт рутинный вопрос своим пациентам о том, какие лекарства выдаются больному, когда и как он их принимает. Так как многие пациенты не интересуются названием препаратов, которые они принимают, поэтому врачу необходимо знать как выглядит то или иное лекарство, чтобы можно было понять по наводящим вопросам, осуществляется приём препарата больным или нет. Если пациент уверенно заявляет, что принимает все назначенные лекарственные средства, то доктору стоит насторожиться и расспросить его более подробно. Возможно больной таким образом хочет скрыть факт самовольного отказа от приёма лекарств, стараясь своим поведением запутать лечащего врача. Клинический подход имеет индивидуальный характер и непродолжителен по времени, он не точен, так как заключение о приверженности к лечению делается врачом на основании только опроса пациента.

Социологический подход применяется в научно-исследовательских целях. В данном методе проводится анкетирование врачей разных направлений и по результатам опросов делается заключение о комплаентности определённых групп пациентов. Для достоверности также проводится анкетирование больных. Вопросы для врачей и пациентов в анкете должны содержать одинаково сформулированные вопросы. Если же мнения расходятся, то, как правило, истина находится посередине, и заключается в неэффективном взаимодействии врача и пациента, где один уверен, что его рекомендации строго выполняются, а другой, зная о последствиях, продолжает нарушать

предписанное ему лечение. Социологический подход не является индивидуальным, так как нет единой анкеты для оценки комплаентности, а вопросы, содержащиеся в разных анкетах, не дают возможности точно сопоставить результаты.

Психологический подход, как и социологический, чаще всего применяется в научно-исследовательских целях.

Один из популярных тестов, помогающих определить степень приверженности пациента к лечению является опросник Мориски-Грин. Комплаентными считаются те пациенты, которые четыре раза ответили «нет» на вопросы из теста. Некомплаентными являются те анкетированные, которые набрали 2 и менее баллов. К недостаточно комплаентным и находящимся в группе риска по развитию некомплаентности относят тех, кто набрал 3 балла.

В ходе исследования с помощью анкетирования был выявлен наиболее важный фактор, способствующий развитию приверженности к лечению, а именно: установление между врачом и пациентом доброжелательно-уважительных отношений. Комплаентность будет снижаться в том случае, если медицинскому персоналу не удалось достичь необходимого уровня доверия с пациентом. Поэтому каждый доктор обязан расположить к себе больного. Для достижения успеха в этом направлении необходимо развивать следующие качества и умения: спокойствие, грамотность, ответственность, умение слушать и правильно объяснять пациенту зачем назначается то или другое лекарство.

Стоит обращать внимание на гендерные и возрастные особенности комплаентности. Женщины пожилого возраста более ответственно выполняют назначения врача, в отличие от мужчин. Молодые люди не воспринимают серьёзно свой диагноз и могут чётко не следовать предписаниям лечащего доктора.

Исследования по выявлению основных критериев, снижающих комплаентность у пациентов, помогут повысить эффективность лечения в целом, так как даже самые результативные схемы лечения не будут давать ощутимых результатов, если пациент не принимает предписанных лекарств. Порой частый приём большого количества таблеток, назначенных в разное время в течение дня, может стать причиной для больного не соблюдать предписанное лечение. Важным фактором является психологическое состояние и интеллектуальные возможности пациента. Важно учитывать то, как сам больной относится к своей патологии. Если он или она считают, что за-

болевание несерьёзное, то, по их мнению, они в праве сами отказаться от каких-либо лекарственных препаратов. Некоторые же, наоборот, могут считать, что они неизлечимы и поэтому принимать какие-либо лекарства в их случае нецелесообразно [7, 8].

Одна из самых важных проблем медицины – это когнитивные нарушения. Расстройства ментальных функций в тяжёлой степени нарушают социальную и профессиональную деятельность, что снижает качества жизни, а в более серьёзных случаях может привести к инвалидизации, которая сопровождается зависимостью от окружающих. Чаще всего данные нарушения наблюдаются у людей пожилого возраста. Известно, что по мере старения частота встречаемости когнитивных нарушений увеличивается: от 20% у людей в возрасте от 60 до 69 лет и до 40% у пациентов старше 85 лет [9].

Деменция развивается при различных заболеваниях и представляет собой полиэтиологический синдром. При заболевании Альцгеймера наиболее ярко выражены когнитивные нарушения. Причинами ментальных расстройств могут выступать соматические и эндокринные заболевания, которые влияют на диагностику деменции, определяют тяжесть течения и скорость прогрессирования заболевания.

Основные факторы у пациентов терапевтического отделения, которые приводят к когнитивным нарушениям: белковый дефицит, нарушение гликемического профиля, энцефалопатия, кардиocereбральная ишемия. У больных кардиологического профиля основными причинами, предрасполагающими к развитию когнитивных нарушений, являются ишемические инсульты, нарушение работы камер сердца и снижение сердечного выброса. В пульмонологическом отделении самым распространённым заболеванием, нарушающим работу ментальных функций, является хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ). Данная патология сопровождается частичным необратимым ограничением поступления воздуха в дыхательные пути из-за их воспаления при взаимодействии с вредными веществами. Перечисленные выше заболевания приводят к развитию гипоксии и ишемии головного мозга, которые в свою очередь вызывают повреждение нейронов и развитие ментальных нарушений.

К основным изменениям когнитивной сферы относятся: ухудшение памяти (плохое запоминание нового материала, в тяжёлых случаях – невозможность вспомнить прошлое), нарушения мышления и переработки информации, расстройства эмоциональной сферы (раздражительность, апатия).

Общим принципом лечения пациента с когнитивными нарушениями является определение характера имеющихся нарушений, их выраженности, предупреждение прогрессирования, тем самым способствуя улучшению качества жизни. Симптоматическая терапия позволяет снизить выраженность когнитивных и нервно-психических изменений, что даёт возможность повышения качества жизни больного и его родственников.

При лечении в первую очередь рассматриваются холинергические препараты. Ацетилхолин – основной медиатор головного мозга. Большинство заболеваний протекают на фоне холинергической дисфункции. При недостаточности холина или при увеличении потребности в ацетилхолине фосфолипиды нейронов становятся главным источником холина, что приводит к разрушению мембран нервных клеток, следовательно, ухудшаются имеющиеся нарушения. Из вышеописанного можно сделать предположение, что когнитивные нарушения являются сложным заболеванием для врачей многих специальностей в связи с диагностикой и подбором лечения. Своевременное выявление данных расстройств и назначение правильного и эффективного лечения крайне важно, так как способствует восстановлению функций церебральных структур и предотвращению необратимых последствий.

Когнитивный дефицит, который развивается из-за проблем со сном, может снизить приверженность пациентов к лечению. Поэтому изучение взаимосвязи данных факторов поможет улучшить качество лечения пациентов с соматической патологией.

Цель исследования – изучить взаимосвязь нарушений когнитивной сферы и коморбидности с патологией сна у пациентов с соматическими заболеваниями.

Материалы и методы исследования

В анкетировании приняли участие 30 человек из терапевтического, кардиологического и пульмонологического отделений. Возрастная категория опрошенных составила от 28 до 80 лет. Всем участникам было необходимо ответить на вопросы следующих 3 опросников: первым является анкета качества сна, вторым – шкала комплаентности Мориски-Грина, а третьим – шкала оценки психического статуса (MMSE). Если респондент по анкете качества сна набирает менее 19 баллов, то это свидетельствует о нарушении сна. Значения от 19 до 21 балла интерпретируются как пограничные, а результат в 22 балла и более соответствует норме. Шкала комплаентности Мориски-

Грина включает в себя 5 вопросов, вариантами ответов на которые являются «да» и «нет». В данном случае «нет» оценивается в 1 балл, а «да» в 0 баллов. Если в сумме респондент набирает 4-5 баллов, значит он привержен лечению. Опрошенный недостаточно привержен лечению при наборе 3 баллов по анкете и не привержен лечению при 2 баллах и менее. Результат в 28-30 баллов по шкале MMSE подтверждает отсутствие когнитивных нарушений, 24-27 баллов может говорить о наличии преддементных расстройств. Легкой деменции соответствуют набранные по данной шкале значения от 20 до 23 баллов, умеренной – от 10 до 19, а при результате менее 10 баллов можно говорить о тяжелой.

Все собранные в процессе исследования данные были подсчитаны, занесены в таблицу Microsoft Excel 2013 и подвергнуты статистической обработке.

Результаты исследования и их обсуждение

Все участники анкетирования были разделены на 3 основные группы в зависимости от показателей, полученных из шкалы комплаентности Мориски-Грина. Первую группу составили пациенты, не приверженные к лечению, вторую – недостаточно приверженные и в третью группу вошли лица, приверженные лечению.

В первую группу включили 13,3% (4 респондента) от общего числа пациентов. Среди этой группы среднее значение по анкете качества сна составило $17,6 \pm 0,80$, что говорит о наличии нарушений со стороны сна. Средние значения в этой группе по опроснику MMSE равны $25,5 \pm 1,27$ и характеризуются как когнитивные преддементные нарушения. При этом в большей степени группа представлена мужчинами (3 из 4, то есть 75%), а средний возраст составляет – $67,0 \pm 3,35$ лет. Стоит отметить, что двое пациентов из данной категории проходили лечение в кардиологическом отделении (50,0%), один – в пульмонологическом (25,0%) и один – в терапевтическом (25,0%).

Вторая группа включает в себя 23,4% от всех пациентов (7 человек). Средние значения по анкете качества сна составили $15,3 \pm 0,76$, что также свидетельствует о наличии у данной подгруппы патологии сна. Показатель по MMSE – $24,0 \pm 1,2$ указывает на когнитивные преддементные нарушения. Эта группа также преимущественно состоит из мужчин (5 из 7 больных, то есть 71%), и средний возраст – $66,8 \pm 3,34$ лет. Большая часть пациентов из этой группы относится к кардиологическому отделению (57%), 2 пациента (29%) – к пульмонологическому

и всего один пациент (14%) – к терапевтическому отделению.

Третья группа является самой многочисленной, так как включает 19 больных (63,3%) от всех принявших участие в исследовании. Средние значения по анкете качества сна в этой группе составили $20,6 \pm 1,03$, что соответствует изменениям пограничного характера. Баллы по шкале MMSE равны $28,7 \pm 1,43$. Подобный результат подтверждает отсутствие когнитивных нарушений. Также третья группа характеризуется тем, что в количественном составе в ней преобладают женщины – 11 человек (57,8%), а средний возраст равен $43,5 \pm 2,1$ годам. Большая часть пациентов данной группы проходила лечение в пульмонологическом (36,8%) и терапевтическом (42,1%) отделениях, а незначительное количество (4 из 19 пациентов, составивших группу, то есть 21,1%) – в кардиологическом.

Кроме того, стоит обратить внимание на ещё одну не менее важную статистику, касающуюся бессонницы. При анализе данных этого исследования становится ясным то, что тем или иным нарушениям сна подвержено как молодое, так возрастное поколение. Причины данной патологии могут быть связаны и с хроническими заболеваниями людей, и с дисбалансом в психоэмоциональном состоянии исследуемых.

Стоит отметить тот факт, что наиболее часто нарушения сна и когнитивных функций встречались в кардиологическом отделении, второе место занимает пульмонологическое, а в терапевтическом отделении было меньше всего зафиксировано ярко выраженных расстройств данного спектра. Возможно, подобная закономерность может объясняться тяжестью протекающей болезни, связанной с определённой системой организма (например сердечно-сосудистой), и побочными действиями препаратов, необходимых для купирования этой патологии. Последний фактор ещё может являться основой для неудовлетворительной статистики по комплаентности среди пациентов преимущественно кардиологического профиля, так как побочные действия лекарств, назначаемые этим больным, могут вынудить их прекратить дальнейший приём препаратов без согласования с лечащим врачом.

Заключение

Таким образом, из вышеперечисленных фактов можно сделать предположение о том, что наименее комплаентными пациентами являются люди пожилого и старческого возраста мужского пола. Соответственно наиболее приверженными к соблюдению рекомендаций доктора являются люди среднего

и молодого возраста женского пола. Такая статистика может объясняться показателями, выявленными в процессе исследования психического статуса. У пожилых людей и стариков наиболее часто встречаются различные когнитивные нарушения, к которым относятся: снижение памяти, нарушение способности к мышлению и переработке информации, а также расстройство эмоционального поведения, что напрямую связано с возрастными изменениями организма. В связи с этим данная категория людей наиболее часто забывает принимать необходимые препараты, легкомысленно относиться к их приёму и не доверяет предписаниям врачей. Также у этой группы пациентов распространены нарушения сна, которые оказывают негативное влияние на ментальные способности пациентов и их приверженность назначенному лечению.

Список литературы

1. Бурчаков Д.И., Тардов М.В. Инсомния (бессонница): причины, методы лечения и клинические ситуации // *Consilium Medicum*. 2020. № 2. С. 75-82.
2. Стрыгин К.Н., Полуэктов М.Г. Инсомния // *Медицинский совет*. 2017. № 18. С. 52-58.
3. Riemann D., Baglioni C., Bassetti C., Bjorvatn B., Dolenc G.L., Ellis J.G., Espie C.A., Garcia-Borreguero D., Gjerstad M., Goncalves M., Hertenstein E., Jansson-Fröjmark M., Jennum P.J., Leger D., Nissen C., Parrino L., Paunio T., Pevernagie D., Verbraecken J., Weeß H.G., Wichniak A., Zavalko I., Arnardottir E.S., Deleanu O.C., Strazisar B., Zoetmulder M., Spiegelhalter K. European guideline for the diagnosis and treatment of insomnia. *J Sleep Res*. 2017. № 6. С. 675-700.
4. Полуэктов М.Г., Бузунов Р.В., Авербух В.М., Вербицкий Е.В., Захаров А.В., Кельмансон И.А., Корабельникова Е.А. Литвин А.Ю., Пальман А.Д., Русецкий Ю.Ю., Стрыгин К.Н., Якупов Э.З. Проект клинических рекомендаций по диагностике и лечению хронической инсомнии у взрослых. [Электронный ресурс]. URL:<http://rossleep.ru/wp-content/uploads/2016/11/KLINICHESKIE-REKOMENDATSII-PO-INSOMNII-v.1.2.pdf> (дата обращения: 15.12.2022).
5. Полуэктов М.Г., Центерадзе С.Л. Современные представления о синдроме инсомнии с учетом требований Международной классификации расстройств сна и подходы к ее лечению // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2014. № 11. С. 92-97.
6. Деларю В.В. Вершинин Е.Г. Комплаентность: клинический, социологический и психологический подходы к ее оценке // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2015. № 3. С. 100-102.
7. Магомедова Л.М., Байранбекова О.А., Кануков А.Г., Дибиров Х.М.К. Роль врача в развитии комплаентности // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2019. № 10. С. 454.
8. Хвастунова Е.П., Юдин С.А., Вершинин Е.Г., Деларю В.В. Компаративный анализ позиций заинтересованных социальных групп как современное требование социологии медицины // *Врач-аспирант*. 2014. № 2.1. С. 168-172.
9. Горина Н.А., Григорьева М.М., Суглобова Е.Р., Хоросhev А.Д., Ларченко Т.С., and Муратханова Г.А. Основные причины развития когнитивных нарушений // *Российский семейный врач*. 2020. № 1. С. 23-28.

УДК 616-01/-099:[617-089.844/.872+666.32/.36]

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗобеДРЕННОГО СУСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ. КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Шеститко Е.Ю., Шувалов С.А., Федорина Т.А., Шувалова Т.В.

*ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет Минздрава России, Самара,
e-mail: shestitko2000@gmail.com*

Тазобедренный сустав (ТБС) является одной из самых важных структур опорно-двигательного аппарата человека. С течением жизни факторы защиты изнашиваются, приводя к нарушению функционирования ТБС и образованию деструктивных необратимых изменений в нём. Для восстановления функции нижней конечности применяют эндопротезирование тазобедренного сустава. Решающим фактором срока службы эндопротеза является материал, из которого данный протез изготовлен. Комбинация различных материалов позволяет увеличить срок эксплуатации и снизить риск возникновения осложнений в послеоперационном периоде. Проведённый обзор литературы и собственные исследования по изучению эффективности эндопротезирования тазобедренного сустава (ЭТБС) в зависимости от возраста пациентов, нозологии, сопутствующих заболеваний, и самое главное материала, использованного при изготовлении оперативных конструкций, помогли определиться в частоте остеоартрозов ревматоидной этиологии, остеопороза, опухолей костей. Сопутствующие заболевания, требующие гормональной терапии, провоцируют не только разражение костной ткани, но и оказывают неблагоприятное воздействие на суставно-связочный аппарат тазобедренного сустава (ТБС), вызывая последовательную дезорганизацию соединительной ткани. Механические свойства эндопротеза улучшаются с применением кремнийсодержащих составляющих – керамики 4-го поколения Bioloх-Delta в паре с кросслинк-полиэтиленом, минимально повреждая окружающие ткани ТБС.

Ключевые слова: эндопротезирование, кремнийсодержащие компоненты, тазобедренный сустав, кросслинк-полиэтилен, клинико-морфологические особенности

THE EFFECTIVENESS OF HIP REPLACEMENT WITH THE USE OF SILICON-CONTAINING COMPONENTS. CLINICAL AND MORPHOLOGICAL ASPECTS

Shestitko E.Yu., Shuvalov S.A., Fedorina T.A., Shuvalova T.V.

*Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Samara,
e-mail: shestitko2000@gmail.com*

The hip joint (HJ) is one of the most important structures of the human musculoskeletal system. Over the course of life, the protection factors wear out, leading to disruption of the functioning of the HJ and the formation of destructive irreversible changes in it. Hip replacement is used to restore the function of the lower limb. The decisive factor in the service life of the endoprosthesis is the material from which this prosthesis is made. The combination of different materials makes it possible to increase the service life and reduce the risk of complications in the postoperative period. A review of the literature and our own research on the effectiveness of hip replacement (EHR) depending on the age of patients, nosology, concomitant diseases, and most importantly, the material used in the manufacture of surgical structures, helped determine the frequency of osteoarthritis of rheumatoid etiology, osteoporosis, bone tumors. Concomitant diseases requiring hormonal therapy provoke not only bone tissue discharge, but also have an adverse effect on the articular-ligamentous apparatus of the hip joint, causing consistent disorganization of connective tissue. The mechanical properties of the endoprosthesis are improved with the use of silicon-containing components – ceramics of the 4th generation Bioloх-Delta paired with crosslink polyethylene, minimally damaging the surrounding tissues of the HJ.

Keywords: endoprosthesis, silicon-containing components, hip joint, crosslink-polyethylene, clinical and morphological features

Тазобедренный сустав (ТБС) является одной из самых важных структур опорно-двигательного аппарата человека, играющей решающую роль в его передвижении. Несмотря на наличие богатого связочного аппарата и толстого суставного хряща, с течением жизни факторы защиты изнашиваются, приводя к нарушению функционирования ТБС и образованию деструктивных необратимых изменений в нём. Для сохранения жизни пациентов, повышения её качества, а также восстановления функции нижней конечности в хирургической прак-

тике применяют эндопротезирование тазобедренного сустава. Данный метод имеет большое количество преимуществ: восстановление движений в области проведения эндопротезирования, активизация пациента за счёт допускаемой ранней нагрузки на конечность, возможность сохранить орган в результате хирургической операции [1].

При этом успешность операции и срок функционирования эндопротеза зависит от следующих факторов: возраста, иммунного статуса, физической активности пациента, применения рациональной опе-

ративной техники. Нельзя не учитывать необходимость адекватного длительного реабилитационного лечения в послеоперационном периоде [2].

Немаловажным в эффективности ЭТБС является наличие сопутствующих заболеваний, изменяющих состояние костных, хрящевых и прилегающих к суставу мягких тканей (ревматоидная этиология, остеопороз, сахарный диабет, фоновая гормональная терапия и др.) [3].

Решающим фактором срока службы эндопротеза является материал, из которого данный протез изготовлен. Комбинация различных материалов позволяет увеличить срок эксплуатации и снизить риск возникновения осложнений в послеоперационном периоде [4].

Самой частой причиной повторного вмешательства в протезированный сустав является асептическая нестабильность его компонентов. Выбор оптимальной пары трения при изготовлении эндопротеза позволяет минимизировать факторы, вызывающие развитие асептической нестабильности, и увеличить его срок службы [5].

Данная статья направлена на обзор материалов, используемых при эндопротезировании ТБС (ЭТБС), их преимуществ и недостатков.

Проводилась оценка эффективности реабилитации после проведения хирургического вмешательства с целью эндопротезирования тазобедренного сустава в разных возрастных группах по восстановлению объема движения больных после операции. Основными причинами эндопротезирования в молодом возрасте (17 – 30 лет) были врожденный вывих бедра, ревматоидная патология, асептический некроз, миастения. Вторая возрастная группа больных от 31 до 40 лет по численности больше предыдущей: распределение по нозологии было следующим: преобладал коксартроз и травмы, затем следовал врожденный вывих бедра, ревматоидная патология, болезнь Пертеса, асептический некроз и опухоль. В третьей возрастной группе от 41 до 50 основными причинами эндопротезирования тазобедренных суставов стали посттравматические изменения, ревматоидная патология, асептический некроз, коксартроз, врожденный вывих бедра, болезнь Пертеса, полиомиелит, защемление седалищного нерва. Пациенты возрастной группы 51–60 летнего возраста преобладали среди прооперированных с целью эндопротезирования. Причинами выполнения названной операции был коксартроз, травмы, ревматоидная патология, асептический некроз, врожденный вывих бедра. В воз-

растной группе от 61 до 70 лет операция эндопротезирования была показанием у пациентов с коксартрозом различной этиологии, с травмами, в том числе переломом шейки бедра, с ревматоидной патологией, с асептическим некрозом, с болезнью Пертеса.

1. Металл-полиэтилен. Наиболее часто применяемой парой трения в ЭТБС до середины 90-х годов являлся металл-полиэтилен. За годы практики протезирования были использованы сплавы различных металлов, такие как нержавеющая сталь, сплавы титана и кобальт-хромовые сплавы. Структура головок Co-Cr-Mo сплава представлена кобальтовой матрицей с примесью молибдена и хрома. Данная комбинация металлов обуславливает прочность и антикоррозионные свойства материалов. Головки металлических эндопротезов подвергаются физической обработке (нагревание, отжиг, обработка давлением, термоводородная обработка), что дополнительно увеличивает прочность материалов. Несмотря на высокую прочность и устойчивость к коррозии, в клинической практике наблюдается ряд осложнений при использовании пары трения металл-полиэтилен, ранее отмеченных в паре трения металл-металл.

Существует гипотеза, связанная с применением головок сплава Co-Cr-Mo и ножек из сплава Co-Cr или сплава Ti, которые являются причиной дебриса в точке контакта конической шейки с головкой протеза, что ранее наблюдалось в паре металл-металл. Отмечается выраженная местная реакция мягких тканей, за счет износа компонентов и образования дебриса (мусора) в узле трения [6]. Принимая во внимание данное осложнение, следует более избирательно относиться к применению пары трения металл-полиэтилен.

2. Керамика-полиэтилен. Под термином «керамика» в эндопротезировании подразумевается любой материал, не являющийся металлом или полимером. В ЭТБС керамика применяется благодаря своим качествам – жесткости, смачиваемости и биологической инертности. Изначально керамика позиционировалась как хрупкий и непрактичный *in vivo* материал [6]. Керамика современного поколения проходит химическую обработку для укрепления её механических свойств. Наиболее часто используемая алюминиевая керамика (Al_2O_3) имеет гексагональную структуру.

Последнее поколение керамики – Bioloх-Forte (CeramTec, Ploching, Germany) [7]. Существующая структура полного окисления в данном сплаве даёт прочность и твердость материала, малый износ, био-

логическую инертность. Данные свойства керамики делают её материалом выбора при эндопротезировании тазобедренного сустава. Но имеется также и отрицательный момент – это низкий порог прочности, склонность к переломам головки.

Керамика Bioloх-Delta (CeramTec, Ploching, Germany) является алюминиевым сплавом с примесью атомов циркония, иттрия, и других окисей, таких как стронций и хром, что придаёт материалу специфический розовый цвет. Равномерное распределение иттрия по всей поверхности керамики способствует увеличению механической прочности эндопротеза. Применение керамики в ЭТБС обеспечило статистически значимое снижение частоты образования сером в области операционного вмешательства на 10,7%, относительно пациентов, прооперированных с использованием металлических материалов, что улучшало исходы выполненных операций эндопротезирования у пациентов [8].

Несмотря на имеющиеся преимущества керамических материалов, у эндопротезов присутствует риск перелома головок. Переломы керамики хорошо описаны в литературе, где в 13 % наблюдается перелом головки керамики первого поколения. Изменение качественного состава материалов, входящих в состав эндопротеза, позволило добиться его укрепления. Улучшения прочностных свойств добились уменьшением частиц оксидов, тем самым увеличилась плотность, что в конечном итоге уменьшило риск перелома керамических головок.

В настоящее время широкое распространение получила керамика 4-го поколения. В паре трения «керамика-полиэтилен», по данным компании Ceramtec, при использовании керамики 3-го поколения Bioloх-Forte, на 100000 эндопротезов наблюдался 21 клинический случай перелома головок; износ полиэтиленового вкладыша был зафиксирован в 38 случаях. Аналогичное исследование проводилось в отношении керамики 4-го поколения Bioloх-Delta: на 100000 случаев эндопротезирования в послеоперационном периоде были получены данные об одном случае перелома керамической головки и 26 случаях износа полиэтиленового вкладыша соответственно. Использование пары трения «керамика-керамика» (материал Bioloх-Delta) позволяет значительно уменьшить риск перелома головки эндопротеза.

Использование пары трения «керамика-полиэтилен» с кросслинк-полиэтиленом позволило добиться отсутствия клинических случаев перелома.

3. Кросслинк-полиэтилен. Данный материал получил широкое распространение в эндопротезировании тазобедренного сустава с 60-х годов XX века. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности (СВМПТЭ) является модификацией термопластичного полиэтилена, изначально использовавшегося в эндопротезировании суставов широкого спектра. Данный полимер, используемый в паре трения, отличается от имеющихся материалов высокой механической прочностью, ударной вязкостью и низким коэффициентом трения. Кросслинк-полиэтилен позволяет создать высокопрочные оперативные конструкции, выдерживающие более высокую нагрузку.

Материал производят путём стерилизации полимера этилена гамма-облучением 5-10 мРад [9]. В результате образуются молекулы с числом последовательно расположенных звеньев не менее 36000, а также свободные радикалы, создающие ковалентные связи между собой. В эндопротезе из данных материалов свободные радикалы крайне редко связываются с кислородом, растворённым в биологических жидкостях окружающих тканей, вследствие чего редко подвергаются биологическому окислению. Показатель окислительных процессов *in vivo* значительно ниже, чем *in vitro*. Основная причина ревизионного вмешательства после эндопротезирования тазобедренного сустава обнаруживается после изучения статистических и качественных различий материала имплантов.

Исследования износа *in vivo* показали, что увеличение уровня изнашивания приводит к остеолиту с исходящими последствиями. Исследование факторов износа позволило выявить закономерность – к остеолиту прилежащих к эндопротезу тканей приводит увеличение уровня объёмного износа на конструкцию. Данная взаимосвязь зависит от числа, размера и формы молекул кросслинк-полиэтилена. При изнашивании эндопротеза частицы заполняют перипротезное пространство в зоне остеолита. Это указывает на отдачу предпочтения материалам, обладающим более высокой механической прочностью, поскольку в данном случае продуцируется оптимальное количество биологически активных частиц изнашивания. Поперечно-связанный кросслинк-полиэтилен позволяет уменьшить степень износа эндопротеза [10].

В 2019 году опубликована статья, в которой были обозначены результаты использования пары трения «керамика – кросслинк-полиэтилен» [11]. Эндопротез был изготовлен с применением керамики по-

следнего поколения Bioloх-Delta в паре с кросслинк-полиэтиленом. Показатели скорости износа 0,006 мм/год являются одними из самых низких значений, зафиксированных в клинической практике.

Полученные данные указывают на увеличение выживаемости эндопротезов, изготовленных из кросслинк-полиэтилена. Малая распространённость и сравнительно недолгий срок использования в ЭТБС керамики Bioloх-Delta с кросслинк-полиэтиленом, ограничивают проведённое исследование, но позволяют предположить о сроке службы эндопротеза до 30 лет [11].

Проведенный обзор литературы по клиническим, морфологическим функциональным показателям эффективности эндопротезирования тазобедренного сустава, привел к мысли о необходимости анализа материала, используемого при изготовлении составляющих частей эндопротеза. На данном этапе развития научных исследований, нельзя не согласиться с авторами, сторонниками использования кремнийсодержащих составляющих – керамики последнего поколения Bioloх-Delta в паре с кросслинк-полиэтиленом, значительно увеличивающих «выживаемость» эндопротезов, в том числе за счет остеинтеграции.

Эндопротезирование тазобедренного сустава применяется в хирургической практике для сохранения жизни пациентов, повышения её качества, а также восстановления функции нижней конечности. Фактором, определяющим срок службы эндопротеза и частоту возникновения послеоперационных осложнений в анамнезе, является применённый при его изготовлении материал. Наиболее часто применяемой парой трения в ЭТБС до середины 90-х годов являлся металл-полиэтилен. Комбинация металлов в парах трения «металл-металл» характеризовала себя как методика, формирующая значительное количество осложнений в послеоперационном периоде.

Керамика Bioloх-Delta является алюминиевым сплавом с примесью металлов, придающих ей уникальные механические свойства. Использование пары трения «керамика-полиэтилен» позволило снизить риск ревизионного вмешательства и уменьшить частоту образования сером в области эндопротеза на 10,7% при сохранении его механической прочности.

На данный момент наиболее оптимальным материалом, применяемым для пары трения эндопротеза, является кросслинк-полиэтилен. Использование данного компонента в комбинации с керамикой последнего поколения Bioloх-Delta в паре при проведении ЭТБС позволило снизить

показатель износа, частоту возникновения осложнений и, следовательно, необходимость ревизионного вмешательства в область тазобедренного сустава. Зафиксированный показатель износа пары трения «керамика – кросслинк-полиэтилен» является одним из самых низких, зафиксированных в клинической практике.

Список литературы

1. Михайлов И.М., Тихилов Р.М., Пташников Д.А., Денисов А.А., Григорьев П.В. Долгосрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с опухолевым поражением проксимального отдела бедренной кости // Травматология и ортопедия России. 2020. Т. 26. № 1. С. 11-20.
2. Шувалова Т.В., Шувалов С.А. Сравнительная ангиография у пациентов после эндопротезирования тазобедренных суставов в разные периоды реабилитационного лечения // Достижения современной морфологии – практической медицине и образованию: сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Курского государственного медицинского университета, 120-летию со дня рождения профессора К. С. Богоявленского, 100-летию со дня рождения профессора Д.А. Сигалевича, 100-летию со дня рождения профессора З. Н. Горбачевича. Курск: Издательство КГМУ, 2020. 651с.
3. Шувалов С.А., Шувалова В.С. Гистоморфометрическое исследование костной ткани у эндопротезированных больных с патологией тазобедренного сустава: сборник материалов Всероссийской итоговой 79-й студенческой научной конференции им. Н.И. Пирогова (Томск, 20–22 апреля 2020 г.). Томск: Издательство СибГМУ, 2020. 510 с.
4. Heisel C., Silva M., Schmalzried T.P. Bearing surface options for total hip replacement in young patients. Instr. Course Lect. Hip. 2007. P. 103-119.
5. Pachore J.A., Vaidya S.V., Thakkar C.J., Bhalodia H.K., Wakankar H.M. ISHKS joint registry: a preliminary report. Indian Journal of Orthopaedics. 2015. No.47. P. 50-59.
6. Cooper H.J., Della Valle C.J., Berger R.A., Tetreault M., Paprosky W.G., Sporer S.M. et al. Corrosion at the head-neck-taper as a cause for adverse local tissue reactions after total hip arthroplasty. The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume. 2012. Vol. 94. P. 1655-1661.
7. Hannouche D., Hamadouche M., Nizard R., Bizot P., Meunier A., Sedel L. Ceramics in total hip replacement. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2015. No. 430. P. 62-71.
8. Тихилов Р.М., Пташников Д.А., Григорьев П.В., Михайлов И.М., Засульский Ф.Ю. Результаты малоинвазивного хирургического лечения пациентов с угрозой патологического перелома на фоне метастатического поражения проксимального отдела бедренной кости // Травматология и ортопедия России. 2016. Т. 22. № 3. С. 54-64.
9. Тихилов Р.М., Пташников Д.А., Засульский Ф.Ю., Михайлов И.М., Григорьев П.В., Плиев Д.Г. Ближайшие и среднесрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава при опухолях проксимального отдела бедренной кости // Травматология и ортопедия России. 2014. № 2 (72). С. 14-21.
10. Sato T., Nakashima Y., Akiyama M., Yamamoto T., Mawatari T., Itokawa T. Wear resistant performance of highly cross-linked and annealed ultra-high molecular weight polyethylene against ceramic heads in total hip arthroplasty. Journal of Orthopaedic Research: Official Publication of the Orthopaedic Research Society. 2017. No. 30. P. 2031–2037.
11. Meftah M., Ebrahimpour P.B., He C., Ranawat A.S., Ranawat C.S. Preliminary clinical and radiographic results of large ceramic heads on highly cross-linked polyethylene. Orthopedics 2019. No. 34. P. 133-141.

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

УДК 616.127-002-092:616.988

**РОЛЬ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ
В ПАТОГЕНЕЗЕ МИОКАРДИТА**^{1,2}Сивакова Л.В., ¹Зыкова В.В., ¹Гуляева И.Л.¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера», Пермь, e-mail: sivakova.lv@yandex.ru²ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь

Миокардиты относятся к заболеваниям преимущественно воспалительной природы, своевременная диагностика которых может быть затруднена при латентном течении. Ведущим этиологическим фактором миокардита является вирусная инфекция, возможно сочетание двух и более возбудителей. Бактерии, грибы рода *Candida*, некоторые гельминты и простейшие становятся причиной миокардитов значительно реже. Также поражение миокарда может быть обусловлено действием различных токсических факторов. Ранний возраст (до 3 лет), генетическая предрасположенность, патология иммунной системы (как иммунодефициты, так и аллергии) могут выступать в роли предрасполагающих факторов. В острый период болезни вирус внедряется в клетки миокарда, вызывая прямое повреждение кардиомиоцитов. В патогенезе миокардитов имеют значение также повреждение клетки циркулирующими кардиотоксинами, неспецифическое повреждение кардиомиоцитов на фоне генерализованного воспалительного процесса или с участием аутоиммунных механизмов. На протяжении различных этапов патогенеза высвобождаются различные медиаторы воспаления (гистамин, серотонин, простагландины, гепарин, лизосомальные ферменты); имеют значение и гуморальные медиаторы – компоненты комплемента, брадикинин. Нарушение баланса ряда цитокинов (низкомолекулярных клеточных медиаторов), синтез провоспалительных цитокинов обуславливают воспалительную реакцию при миокардитах. При миокардитах возможно как повреждение кардиомиоцитов, так и повреждение эндотелия.

Ключевые слова: миокардит, вирусная инфекция, патогенез, повреждение кардиомиоцитов**THE ROLE OF VIRAL INFECTION
IN THE PATHOGENESIS OF MYOCARDITIS**^{1,2}Sivakova L.V., ¹Zykova V.V., ¹Gulyaeva I.L.¹Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm,
e-mail: sivakova.lv@yandex.ru;²Perm State National Research University, Perm

Myocarditis refers to diseases of a predominantly inflammatory nature, the timely diagnosis of which may be difficult with a latent course. The leading etiological factor of myocarditis is a viral infection, possibly a combination of two or more pathogens. Bacteria, fungi of the genus *Candida*, some helminths and protozoa cause myocarditis much less often. Myocardial damage can be caused by the action of various toxic factors. Early age (up to 3 years), genetic predisposition, pathology of the immune system (both immunodeficiency and allergies) can act as predisposing factors. In the acute period of the disease the virus invades the myocardial cells, causing direct damage to cardiomyocytes. In the pathogenesis of myocarditis, cell damage by circulating cardiotoxins, nonspecific damage to cardiomyocytes against the background of a generalized inflammatory process or with the help of autoimmune mechanisms are also important. During various stages of pathogenesis various inflammatory mediators are released (histamine, serotonin, prostaglandins, heparin, lysosomal enzymes); humoral mediators are also important – complement components, bradykinin. The imbalance of cytokines (low molecular weight cellular mediators), the synthesis of proinflammatory cytokines cause an inflammatory reaction in myocarditis. With myocarditis both damage to cardiomyocytes and damage to the endothelium is possible.

Keywords: myocarditis, viral infection, pathogenesis, damage to cardiomyocytes

Среди заболеваний сердечно-сосудистой системы у детей особую роль играют миокардиты – поражение миокарда преимущественно воспалительной природы, которое нередко сопровождается латентным течением, что затрудняет его своевременную диагностику.

Цель исследования: рассмотреть основные механизмы повреждения миокарда при миокардитах.

Материалы и методы исследования

По данной теме проанализированы научные литературные источники, в том числе из баз данных Scopus, Web of Science, PubMed.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Чаще всего ведущим этиологическим фактором миокардитов являются вирусы, как например, энтеровирусы (Коксаки, ECHO), парвовирус В19 (PVB19), человеческий вирус герпеса 6-го типа (HHV6), причем в ряде случаев имеет место сочетание двух и более возбудителей (PVB19 и HHV6), что ухудшает прогноз заболевания [1]. При этом вирусный геном может быть представлен и рибонуклеиновой, и дезоксирибонуклеиновой кислотой. Однако в настоящее время считается, что причиной поражения

миокарда может быть практически любой из инфекционных возбудителей. Несмотря на то, что бактерии вызывают миокардиты более редко в сравнении с вирусами, их роль в развитии миокардита, особенно в сочетании с другими возбудителями, также имеет большое значение. Среди бактерий наиболее значимы микобактерии туберкулеза, стрептококк, гемофильная палочка и многие другие. Также в роли этиологических факторов миокардитов могут выступать грибы рода *Candida*, некоторые гельминты и простейшие (например, *Toxoplasma gondii*).

Также поражение миокарда может быть обусловлено действием различных токсических факторов, например, значение имеет прямое токсическое действие на миокард лекарственных препаратов (хлорамфеникол) [2]. К лекарственным препаратам, которые могут выступать в роли этиологического фактора миокардита, можно также отнести цитостатические препараты, сульфаниламиды и некоторые другие. Кроме вышеперечисленных факторов определенную роль играет аутоиммунный характер патологии. Повреждение миокарда может быть обусловлено и действием избыточных концентраций гормонов при патологии эндокринной системы (гипертиреозе, феохромоцитоме) [3]. Однако еще раз необходимо подчеркнуть, что основную роль в этиологии миокардитов играет все-таки вирусная инфекция, а почти у каждого четвертого пациента выявляется микст-инфекция [4].

К предрасполагающим факторам миокардита у детей относятся ранний возраст (до 3 лет), генетическая предрасположенность, патология иммунной системы (как иммунодефициты, так и аллергии), а также микст-инфекция (особенно протекающая бессимптомно).

Поскольку в большинстве случаев в роли этиологического фактора выступают инфекционные возбудители, рассмотрим патогенез миокардита, вызванный различными инфекциями. Повреждение кардиомиоцитов может произойти при участии разных механизмов: возможно прямое повреждающее действие, повреждение клетки циркулирующими кардиотоксинами, неспецифическое повреждение кардиомиоцитов на фоне генерализованного воспалительного процесса или с помощью аутоиммунных механизмов. Определенным вирусам свойственна генетическая способность вызывать повреждение миокарда, то есть кардиовирулентность. Прямое вирусное повреждение кардиомиоцитов характерно для острого периода болезни. В это время вирус внедряется в клетки мио-

карда, происходит репликация вируса в кардиомиоцитах через взаимодействие с эндотелиальными рецепторами [5]. Причем в этот период вирус может полностью элиминироваться. Однако в случае массовой гибели кардиомиоцитов (при развитии молниеносной формы миокардита) нарушается сократительная функция миокарда, что может привести к острой сердечной недостаточности [5]. Таким образом, на начальной стадии заболевания миокард повреждается вследствие прямого вирус-опосредованного лизиса кардиомиоцитов или в результате активации клеточного иммунного ответа.

Эффекторные механизмы клеточного иммунитета в основном связаны с действием цитотоксинов цитотоксических Т-лимфоцитов. После связывания TCR (антигенраспознающего рецептора Т-лимфоцитов) с антигеном происходит дегрануляция цитотоксических Т-лимфоцитов. Из гранул высвобождается перфорин, в результате его действия в мембране клетки-мишени образуются поры, через которые внутрь клетки проникают гранзимы. Вследствие этого в клетке запускается программа апоптоза. Таким образом, при активации первичного иммунного ответа клетка-мишень погибает путем апоптоза либо осмотического лизиса.

Если в начальную фазу миокардита вирус полностью не элиминировался из миокарда, то возможен переход во вторую фазу – аутоиммунную, которая сопровождается синтезом антител к мембранам кардиомиоцитов; то есть вирусы осуществляют запуск аутоиммунных реакций, что усиливает повреждение миокарда. В-лимфоциты синтезируют антитела класса IgG. В ответ на образование иммунных комплексов синтезируются медиаторы, токсически действующие на кардиомиоциты.

На протяжении различных этапов патогенеза высвобождаются медиаторы воспаления, такие как гистамин, серотонин, простагландины, гепарин, лизосомальные ферменты; имеют значение и гуморальные медиаторы – компоненты комплемента, брадикинин. Особенно важное значение в патогенезе миокардитов приобретает нарушение баланса цитокинов (низкомолекулярных клеточных медиаторов, синтез которых осуществляется многими ядродержащими клетками организма), которые выполняют роль связующего звена между нервной, эндокринной и иммунной системами [6]. В ходе воспалительного процесса усиливается синтез провоспалительных цитокинов, таких как интерлейкин 1 (ИЛ-1), интерлейкин 6 (ИЛ-6), фактор некроза опухоли α (ФНО α), γ -интерферон (γ -ИФ) и дру-

гие. Цитокины формируют направление дифференцировки Th0-лимфоцитов в сторону в Th1 или Th2 [7]. При остром миокардите сначала запускается иммунный ответ с участием Th1, что необходимо для снижения вирусной нагрузки. Затем при участии Th2 активируются В-лимфоциты и осуществляется синтез антител к кардиомиоцитам (во второй фазе заболевания). То есть, цитокины, выполняя, с одной стороны, защитную роль, в то же время могут привести к избыточному иммунному ответу, что влияет на прогноз заболевания.

Провоспалительные цитокины высвобождаются также вследствие повреждения эндотелиальных клеток; так как в отличие от вирусов, обладающих тропностью к кардиомиоцитам, ряд вирусов другого типа инфицируют главным образом эндотелиальные клетки сосудов сердца (мелкие артерии, вены и капилляры). Это стимулирует синтез таких цитокинов, как ИЛ-1, ИЛ-6, ФНО α . Таким образом, при воздействии некоторых вирусов первоначально происходит повреждение эндотелия, и лишь затем кардиомиоцитов. Провоспалительные цитокины (ИЛ-1, ИЛ-6, ФНО α) оказывают воздействие на многие системы организма, в том числе участвуют в развитии сердечно-сосудистых заболеваний.

Известно, что ИЛ-1 синтезируется прежде всего макрофагами, но также и эндотелием сосудов. Среди цитокинов семейства интерлейкина ИЛ-1 особенно важное значение играет ИЛ-1 β , поскольку индуцирует синтез ФНО α и ИЛ-6, а также низкомолекулярных медиаторов воспаления (оксид азота и простагландины) [8]. ФНО α участвует в активации синтеза NO-синтазы (NOS). Повышенное содержание цитокин-индуцированной формы NO отрицательно влияет на функции эндотелия, угнетает продукцию эндотелиального NO, нарушает сократительную функцию миокарда и оказывает прямое токсичное действие на кардиомиоциты [9]. На фоне этих нарушений снижается общее периферическое сопротивление сосудов, развиваются нарушения метаболизма.

Клетки эндотелия также продуцируют ИЛ-6, который, как ИЛ-1 и ФНО α , но в гораздо большей степени, является одним из главных регуляторов синтеза белков острой фазы гепатоцитами. ИЛ-6 также участвует в иммунорегуляции, действуя на процессы пролиферации и дифференциации В-лимфоцитов [9, с. 326]. Активация В-лимфоцитов (под влиянием ИЛ-6) приводит к усиленному антителообразованию.

Повреждение эндотелия, таким образом, приводит к выраженным нарушениям си-

стемы гемостаза, повышению проницаемости сосудистой стенки, прогрессирующей гипоксии миокарда, образованию микро-некрозов. Высвобождение провоспалительных цитокинов также приводит к активации апоптоза.

Воспалительный процесс приводит к ремоделированию камер сердца и в дальнейшем к фиброзу миокарда. Эти изменения соответствуют третьей фазе миокардита, в которую помимо фиброза, формируется кардиосклероз, гипертрофия мышечных волокон. Сократительная способность миокарда снижается. При длительном патологическом процессе, развитии хронического воспаления возможно формирование сердечной недостаточности. Электрическая нестабильность миокарда желудочков и повреждение проводящей системы сердца повышают вероятность формирования аритмий, в том числе атриовентрикулярных блокад.

Для своевременной диагностики миокардита требуется тщательный сбор анамнеза. Особое внимание следует уделить недавно перенесенным вирусным или бактериальным инфекциям. Оценить возможную связь перенесенных инфекций и жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы. Чаще всего миокардит можно заподозрить, если сердечная недостаточность выявлена относительно недавно (менее 6 месяцев), если определяется аритмия или беспокоят боли в грудной клетке [10]. При болях в грудной клетке требуется исключение ишемической болезни сердца. Боли в сердце сначала кратковременные, но через несколько дней приобретают постоянный характер; локализация – левая половина грудной клетки, колющего или давящего характера. В случае миоперикардита боли усиливаются при глубоком вдохе [10]. Чаще всего в отличие от болей при ишемической болезни сердца иррадиация в левую руку отсутствует.

Сердечная недостаточность проявляется одышкой, формированием периферических отеков, слабостью и быстрой утомляемостью. Одышка выявляется при физической нагрузке, при тяжелом течении – и в состоянии покоя. Одним из проявлений может быть артериальная гипотензия, что сопровождается головокружением, слабостью, склонностью к обморочным состояниям. Поскольку нарушение ритма при миокардитах может быть и в виде пароксизмальной тахикардии, и в виде полной атриовентрикулярной блокады, или экстрасистол, при клиническом обследовании возможно определение как тахикардии, так и брадикардии. Однако в ряде случаев наблюдается латентное течение, практически бессимптомное в начале заболевания,

что существенно затрудняет своевременную диагностику.

Лабораторная диагностика включает общий анализ крови (выявляются лейкоцитоз и увеличение СОЭ, что не является специфичным и определяется при любой патологии воспалительного характера), биохимическое исследование крови с определением уровня белков острой фазы (например, СРБ – что также неспецифично), маркеров цитолиза миокарда (определение уровня тропонинов Т и I – увеличение уровня сердечного тропонина Т; повышение АСТ). Исследование уровня натрийуретического пептида также помогает заподозрить миокардит [1]. Имеет значение определение уровня аутоантител к структурам миокарда и проводящей системы. Специфичными для миокардита являются сердечные аутоантитела к миозину (anti-amyosin IgG) [1], которые чаще определяются при тяжелом течении. Также при миокардитах проводится серологическое обследование с целью определения вируса (полимеразная цепная реакция – ПЦР). Однако, доказательством значимости какого-либо возбудителя в формировании миокардита является его выявление в материале биопсии [2, с.9].

Среди инструментальных методов диагностики используются электрокардиография (ЭКГ), рентгенография органов грудной клетки, эхокардиография, магнитно-резонансная томография (МРТ). Изменения на ЭКГ неспецифичны: возможны определение АВ-блокады, блокада любой из ножек пучка Гиса, желудочковые тахикардии, изменения сегмента ST или зубца Т и др. Эхокардиография также показана, несмотря на то, что специфичных для миокардита признаков нет [1]. При данном исследовании возможно выявить признаки дисфункции миокарда, исключить пороки сердца и другие заболевания (дифференциальная диагностика). Рентгенография органов грудной клетки помогает определить кардиомегалию, признаки венозного застоя в легких. С помощью МРТ можно оценить процесс воспаления на различных его фазах; это исследование является точным методом визуализации при воспалительных заболеваниях миокарда, ассоциированным с высокой чувствительностью и специфичностью [2, с. 10]. «Золотым стандартом» диагностики миокардита считается эндоми-

окардиальная биопсия. Однако, так как это инвазивный метод, он показан только тогда, когда результаты этого исследования могут повлиять на тактику лечения пациента [2].

Заключение

Таким образом, ведущим этиологическим фактором миокардита является вирусная инфекция. В острый период болезни в патогенезе на первый план выступает прямое повреждение кардиомиоцитов. Имеют значение повреждение клетки циркулирующими кардиотоксинами и неспецифическое повреждение кардиомиоцитов на фоне генерализованного воспалительного процесса, а также аутоиммунные механизмы. На протяжении различных этапов патогенеза высвобождаются различные медиаторы воспаления, оказывающие не только защитное, но и повреждающее воздействие.

Список литературы

1. Басаргина Е.Н. Миокардит у детей: трудности диагностики и лечения // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2015. Т. 94. № 2. С. 152-160.
2. Терещенко С.Н., Жиров И.В., Масенко В.П., Нарусов О.Ю., Насонова С.Н., Самко А.Н., Стукалова О.В., Шария М.А. Диагностика и лечение миокардитов // Евразийский кардиологический журнал. 2019. № (3). С. 4-33.
3. Руженцова Т.А. Миокардиты в современной педиатрической практике // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2017. № 4. С. 40-49.
4. Терещенко С.Н., Жиров И.В., Чигинева В.В., Стукалова О.В., Саидова М.А., Ускач Т.М. Диагностика и лечение миокардитов: учебное пособие / ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия профессионального образования». М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2020. 53 с.
5. Балыкова Л.А., Краснопольская А.В., Власова Е.А. Миокардиты у детей: клиническая картина, диагностика и лечение // Педиатрическая фармакология. 2020. Т. 17. № 2. С. 137-147. DOI 10.15690/pf.v17i2.2100.
6. Зыбалова Т.С., Борис А.М., Савченко М.А. Механизмы повреждения и защиты в патогенезе вирусного миокардита // Кардиология в Беларуси. 2019. Т. 11. № 4. С. 619-626.
7. Экспериментальные модели в патологии: учебник / В.А. Черешнев, Ю.И. Шилов, М.В. Черешнева, Е.И. Самоделькин, Т.В. Гаврилова, Е.Ю. Гусев, И.Л. Гуляева. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2011. 267 с.
8. Насонов Е.Л., Елисеев М.С. Роль интерлейкина 1 в развитии заболеваний человека // Научно-практическая ревматология. 2016. Т. 54. № 1. С. 60-77. DOI 10.14412/1995-4484-2016-60-77.
9. Осипова О.А., Власенко М.А., Годлевская О.М., Суязова С.Б. Цитокины в развитии и прогрессировании хронической сердечной недостаточности // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19. № 2. С. 322-327.
10. Принципы ведения пациентов с миокардитом: учеб. пособие / сост.: Л.В. Балеева, З.М. Галеева. Казань: КГМУ, 2017. 48 с.

НАУЧНЫЙ ОБЗОР

УДК 618.14-006.6

**ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКА РАКА ШЕЙКИ МАТКИ:
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ****Титова С.А., Фокина М.А.***ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва,
e-mail: honey.liebe@mail.ru*

Рак шейки матки – распространенное онкологическое заболевание, характеризующееся высокой смертностью. Этиология данного патологического состояния ассоциирована преимущественно с онкогенными штаммами вируса папилломы человека (ВПЧ), что связано с особенностями репликации инфекционного агента. С целью профилактики ВОЗ была предложена общемировая стратегия иммунизации населения. На данный момент зарегистрировано три вакцины, демонстрирующие высокую эффективность и безопасность. Многие страны ввели государственную программу по вакцинопрофилактике ВПЧ среди лиц женского пола пубертатного возраста. Несмотря на длительную историю изучения заболевания и мер по предотвращению его развития, существует ряд проблем, нерешенных современным здравоохранением. В первую очередь необходимо упомянуть, что во многих регионах (главным образом, развивающихся странах) данная практика является мало распространенной или отсутствует. Отдельного внимания заслуживает и малая иммунизация лиц мужского пола, которые также подвержены ВПЧ-ассоциированным заболеваниям и играют роль в длительной персистенции вируса. Нельзя не отметить и парадоксально негативное влияние пандемии COVID-19 на превентивную медицину, а также демографические и социальные различия внутри каждого отдельного государства, значительно изменившие динамику заболеваемости. Таким образом, существующие тенденции остаются благоприятными, но ряд частных случаев требует коррекции.

Ключевые слова: рак шейки матки, вирус папилломы человека, онкология, вакцинация, эпидемиология

VACCINATION OF CERVICAL CANCER: ACTUAL PROBLEMS**Titova S.A., Fokina M.A.***I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow,
e-mail: honey.liebe@mail.ru*

Cervical cancer is a common oncological disease with a high mortality rate. The etiology of this pathological condition is associated with oncogenic strains of the human papillomavirus (HPV), which is associated with peculiar properties of the infectious agent. In order to prevent the disease, WHO has proposed a general strategy for immunizing the population. At this moment, three vaccines have been identified, which are highly effective and safe. Many countries have introduced a national HPV vaccination program for pubertal females. Despite a long history of studying the disease and measures to prevent its development, there are a number of problems that haven't been solved by modern healthcare. Firstly, it should be mentioned that in many regions (mainly developing countries) this practice is not widespread or doesn't exist. The low immunization of males, who are also susceptible to HPV-associated diseases and play a role in the long-term persistence of the virus, deserves special attention. It is impossible not to note the paradoxically negative impact of the COVID-19 pandemic on preventive medicine, as well as demographic and social differences within each individual state, which significantly changed the dynamics of the incidence. Thus, the existing trends remain favorable, but some special cases require correction.

Keywords: cervical cancer, human papillomavirus, oncology, vaccination, epidemiology

Рак шейки матки (РШМ) занимает четвертое место по частоте встречаемости в структуре заболеваемости онкопатологией среди женщин по всему миру. Согласно данным всемирной организации здравоохранения, в 2018 году было выявлено 570000 новых случаев рака шейки матки [1]. В структуре женской онкологии в России рак шейки матки занимает пятое место [2]. На данный момент установлено, что до 99% случаев РШМ ассоциировано с вирусом папилломы человека (ВПЧ). По наблюдениям Международного агентства по изучению рака, идентифицировано 70 штаммов ВПЧ, среди которых около 15 обнаруживаются в 90% биопсионного материала, полученного из инвазивного рака шейки матки [3].

С целью снижения заболеваемости была предложена стратегия по общемировой профилактике заражения ВПЧ при помощи вакцинации [1].

Цель данного исследования сформулировать существующие проблемы вакцинопрофилактики рака шейки матки.

Материал и методы исследования

Материалы и методы исследования: анализ мировой научной литературы.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Первое предположение о возможности связи между ВПЧ и раком шейки матки было сформулировано в 1974 году, а уже

к 1976 оно стало предметом всеобщего научного интереса и активно подвергалось практическим исследованиям [4,5].

Вместе с тем, вклад различных серотипов ВПЧ в развитие рака весьма неоднороден. По данным ВОЗ, наиболее высокоонкогенными типами вируса признаны 16 и 18 [1,3,6]. Установлено, что они ответственны за возникновение свыше 60% случаев диспластических изменений шейки матки высокой степени тяжести [6]. Ряд серотипов ВПЧ ассоциирован с увеличением риска развития карциномы анального канала, вульвы, влагалища, полового члена и, в меньшей степени, ротовой полости и глотки [1].

В литературе, посвященной патогенезу канцерогенного эффекта ВПЧ, большое внимание уделяется тому, что механизм поражения шейки матки напрямую связан с особенностями строения самого вируса. Его геном включает в себя двухцепочечную кольцевую молекулу ДНК, которая имеет два участка, выполняющих различные функции в ходе репликации вируса. Подчеркивается, что в этиологии рака шейки матки играет роль так называемый «ранний участок», содержащий восемь генов Е. Рассмотрим некоторые из них более детально. В многочисленных работах на тему подчеркивается, что ключевой канцерогенный эффект выявлен у Е6 и Е7. После интеграции ВПЧ в ДНК эпителиальной клетки развивается делеция в месте локализации гена Е2, что приводит к дальнейшей гиперэкспрессии генов Е6 и Е7 и избыточной продукции кодируемых ими белков, в результате чего осуществляются изменения в генах р53 и генах белка ретинобластомы, инактивация их онкосупрессивной функции, а затем нарушение регуляции внутриклеточных процессов и, как следствие, общее усиление клеточной пролиферации, сопровождающееся накоплением локальных мутаций клеточной ДНК. Эта цепь последовательных изменений дестабилизирует геном эпителиоцита и способствует канцерогенезу [6, 7, 8].

Вместе с тем, в литературе широко освещена роль L генов «поздней зоны», детерминирующих образование белков капсида, хоть и не принимающих участия в патогенезе, но являющихся непосредственной мишенью для формирования иммунного ответа посредством как уже существующих, так и потенциальных иммунобиологических препаратов [8].

Разработка средств вакцинопрофилактики ВПЧ предшествовало изучению возможностей иммунизации в экспериментах с участием животных. Многие исследователи связывают высокую эффективность применения вирус-подобных частиц, схожих

с оральным папилломавирусом собак и вирусом папилломы кролика, с повышением интереса к разработке вакцины против типов ВПЧ, онкогенных для человека [9-11].

В 2006 году компания Merck представила четырехвалентную вакцину «Гардасил 4». Данный препарат представляет собой вирусоподобную частицу, схожую с L1 белком вируса. По результатам доклинических и клинических исследований было установлено, что четырехвалентная вакцина «Гардасил» имеет удовлетворительный протективный эффект в отношении ВПЧ-ассоциированной патологии, демонстрируя эффективность в диапазоне от 70 до 98% [8,12]. Данная вакцина направлена на ВПЧ 6, 11, 16 и 18 серотипов. Адьювантом служит аморфный гидроксифосфат-сульфат алюминия [8,13]. В частности, существующие отчеты об эффективности свидетельствуют об уменьшении числа зафиксированных случаев тяжелых поражений шейки матки [6,8,14].

Второй вакциной, зарегистрированной компанией GlaxoSmithKline в 2007 году является «Церварикс», направленная на профилактику заражения наиболее высокоонкогенными серотипами ВПЧ – 16 и 18. Как и у ее предшественницы, основным компонентом является вирусоподобная частица, а адьювантами служат гидроксид алюминия и монофосфорил-липид А (сочетание бактериального липополисахарида и агониста толл-подобного рецептора 4) [8,15].

Большой интерес в медицинской среде вызвала вакцина «Гардасил 9». Она имеет сходную со своим предшественником систему экспрессии, однако выгодно отличается дополнительной защитой от других пяти типов ВПЧ: 11, 31, 33, 45, 53 и 58 штаммов [8,16]. В результате сравнения с четырехвалентной вакциной «Гардасил 4», были получены удовлетворительные результаты. В частности, опубликованные данные демонстрируют эффективность защиты от тяжелых поражений женских репродуктивных органов, варьирующую от 90,9% до 97,4%, с поправкой на эпидемиологические различия и демографические особенности в исследуемых регионах [8,17,18].

Преимущество существующих вакцин заключается в том, что используемые вирусоподобные частицы индуцируют значительно более интенсивный гуморальный ответ, нежели тот который способен вызвать сам ВПЧ. При оценке эффективности иммунизации, (Mo Y.et al.,2022) было сформировано мнение, что она обусловлена не только основным компонентом препарата, но и адьювантами. З.Х. Кумыкова (2021) подчеркивает, что они способствуют

повышению частоты сероконверсии, а также стимулируют формирование клеточного иммунитета. Таким образом, предотвращается проникновение вируса, с чем исследователи и ассоциируют предотвращение развития цепи патологических процессов в генетическом материале эпителиальных клеток шейки матки [8,18].

Достаточная изученность структуры и особенностей репликации ВПЧ определила возможность дальнейших поисков перспективы разработки лечебных вакцин, однако вопрос реализации остается открытым [18,19]. Так как на данный момент возможности борьбы с ВПЧ-ассоциированными заболеваниями остаются достаточно ограниченными, стоит упомянуть и о целесообразности профилактической вакцинации в тех случаях, когда какой-либо тип ВПЧ определяется у конкретного пациента вне зависимости от пола, отмеченной Foresta C.(et al., 2015)[20]. Таким образом, даже при наличии инфицирования одним или несколькими онкогенными серотипами, имеет смысл использовать вакцины «Гардасил», так как они могут обеспечить защиту от остальных типов ВПЧ. Вместе с тем, даже в случаях сформировавшихся осложнений, приведших к оперативному вмешательству, по итогам наблюдений специалистов, применение вакцины способно снизить риски развития рецидива диспластических изменений шейки матки [18, 21].

Рассмотрение собственно корреляции степени распространения вакцинации, ее регулирования и статистики заболеваемости РШМ, требует предварительного анализа общемировых наблюдений и нескольких наиболее репрезентативных частных случаев. По данным Bruni L.(et al.,2021) свыше 55% стран внедрили в медицинскую практику вакцинопрофилактику, направленную против ВПЧ. Вместе с тем, рано говорить об исключительно обширном распространении вакцин против ВПЧ в мировом превентивном здравоохранении. Это является прямым следствием того, что практика крайне несущественно внедрена в густонаселённых странах, в числе которых были названы некоторые государства Южной, Юго-Восточной Азии и Восточной Европы. Исходя из этого факта, по оценкам Bruni L.(et al.,2015) глобальный охват составляет всего 15% [22].

Целесообразно в первую очередь обратить внимание на корреляцию эпидемиологической ситуации и степени внедрения вакцинопрофилактики в странах, имеющих наилучшие показатели. На основе информации, представленной коллективом исследователей, распространенность ВПЧ

снизилась на 64% у женщин в возрасте 14-19 лет и на 34% у женщин в возрасте 20-24 лет в течение шести лет после вакцинации [23]. В результате проведенного ими анализа, вакцинопрофилактика оказала значительное влияние на снижение заболеваемости и раком вульвы. Авторы исследования проанализировали статистику рака в США за период с 2001 по 2018 годы и постановили, что заболеваемость карциномой вульвы *in situ* значительно снизилась среди женщин всех возрастных групп. С учетом рекомендованного для вакцинации возраста, приводится сравнение данных в группах женщин от 20 до 44 лет (среднегодовые процентные изменения (СГПИ) -0,8; 95% ДИ, от -1,3 до -0,3) и от 45 до 64 лет (СГПИ, 2,3; 95% ДИ, 1,8–2,8), таким образом, авторы исследования постулируют о том, что вакцинопрофилактика ВПЧ уже сейчас достоверно снижает заболеваемость карциномой вульвы и раком анального канала, а также предполагают дальнейшее улучшение эпидемиологической ситуации по мере увеличения степени внедрения вакцинации в медицинскую практику [23]. Однако несмотря на прогресс в популяризации вакцинопрофилактики, коронавирусная инфекция COVID-19 оказала существенное влияние на превентивное здравоохранение [22,24], в том числе и на вакцинацию против ВПЧ, что по оценкам Daniaels V. (et al.,2021) может привести к изменению тенденций и дальнейшему значительному повышению заболеваемости ВПЧ-ассоциированной патологией, что может исказить статистические данные об эффективности [25].

Схожие заключения представлены по результатам наблюдений в Австралии. Заболеваемость ВПЧ снизилась в следствие внедрения в 2007 году государственной программе по иммунизации девочек 12-13 лет [2].

Значительный интерес представляют и итоги наблюдений в Шотландии, где была введена идентичная программа. Демонстрацией ее эффективности служат данные об уменьшении заболеваемости патологиями шейки матки в среднем на 89% [26, 27]. Дальнейшее изучение проблемы проводилось в направлении установления корреляции уровня социального благополучия и эффективностью иммунизации. Cameron R.L.et al. (2017) пришли к заключению, что внедрение вакцинопрофилактики не просто оказывает значительное влияние на средние показатели заболеваемости, но и помогает скорректировать последствия ограниченной доступности медицинской помощи социально неблагополучным категориям населения [28].

Говоря о структуре заболеваемости в Российской Федерации, необходимо отметить вклад научных сотрудников ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» в изучение распространенности РШМ по регионам России, а также структуризацию разрозненных статистических данных [29]. Осуществленный ими масштабный анализ информации Международного агентства по изучению рака постановил, что самая высокая заболеваемость РШМ в странах Европы зарегистрирована в Карелии (стандартизованный по мировому стандартному населению показатель заболеваемости (СПЗ)=31,4), а также отметили высокие показатели в Архангельской (17,2) и Челябинской (16,6) областях. Д.Г. Заридзе, Д.М. Максимович и И.С. Стилиди, обобщая свои наблюдения, отмечают неблагоприятные тенденции также в Дальневосточном Федеральном округе (ФО) (СПЗ=24,9). В структуре смертности лидируют (стандартизованный по мировому стандартному населению показатель смертности >9,0) республика Тыва, Бурятия, Забайкальский край, что может быть ассоциировано с сравнительно низким уровнем доступности качественной медицинской помощи в вышеуказанных регионах [29,30].

Предметом специального изучения является необходимость большего распространения вакцинопрофилактики среди лиц мужского пола. Есть основания полагать, что полноценное введение в рутинную медицинскую практику вакцинации от ВПЧ мужчин может способствовать улучшению эпидемиологической ситуации в отношении не только рака шейки матки, но и ряда других патологий репродуктивной системы. В русскоязычной литературе наиболее масштабная систематизация сведений была осуществлена Г.М. Волгаревой [31]. Проанализированные ей статистические сведения наглядно демонстрируют, что структура заболеваемости мужчин имеет ряд особенностей. В частности, автор статьи упоминает значительно более низкую корреляцию с возрастом пациента и меньший уровень иммунного ответа на повторное заражение. Г.М. Волгарева привлекает внимание и к проблеме меньшей осведомленности мужчин об осложнениях данного инфекционного заболевания [31,32]. Также работы ученой акцентируют внимание на роли мужских половых клеток на длительную персистенцию вируса у лиц обоих полов, оценивая ее как достоверно значимую. Это подтверждается результатами обследования партнеров женщин, у которых были диагностированы ВПЧ-ассоциированные заболевания шейки матки

[32, 33]. В мировой литературе появились данные о снижении фертильности мужчин, инфицированных генитальными ВПЧ, однако несмотря на установленную связь, информация о причинах описанного явления на данный момент не приводится [31, 34, 35]. Вместе с тем, на данный момент ведутся активные дискуссии об убедительности представленной выше точки зрения [31,32].

Выводы

Проанализировав вышеописанные статистические данные и обширный перечень научных трудов, посвященных этиологии рака шейки матки, мы можем прийти к нескольким выводам. В первую очередь, необходимо постулировать, что использование вакцин для профилактики рака шейки матки, а также других ВПЧ-ассоциированных заболеваний достоверно эффективно. Однако отдельного внимания заслуживает тот факт, что эпидемиология во многом зависит как от доступности квалифицированной медицинской помощи, в том числе по части превентивного здравоохранения, так и от степени государственного регулирования и поддержки населения в вопросах вакцинопрофилактики ВПЧ. Безусловно, общемировая тенденция показателей заболеваемости раком шейки матки является обнадеживающей, но малая распространенность вакцинации от ВПЧ среди лиц мужского пола, а также отсутствие соответствующей государственной программы иммунизации во многих густонаселенных странах приводит к тому, что в ряде регионов фиксируется кардинально противоположная динамика.

Список литературы

1. World Health Organization. Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem, 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336583/9789240014107-eng.pdf>. (дата обращения: 14.12.2022).
2. Лещева М.Ю., Астапенко Е.Ф., Габбасова Н.В. Актуальные аспекты этиологии и профилактики рака шейки матки // Опухоли женской репродуктивной системы. 2022. Т. 18. № 1. С. 97-102. DOI: 10.17650/1994-4098-202218-1-97-102.
3. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Human papillomaviruses. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 1995. № 64. P. 371-378. PMID: 16755705. [Электронный ресурс]. URL: https://europepmc.org/article/med/16755705#_ncbi_dlg_copyright_NBK424408 (дата обращения: 08.12.2022).
4. zur Hausen H., Meinhof W., Scheiber W., Bornkamm G.W. Attempts to detect virus-specific DNA in human tumors. I. Nucleic acid hybridizations with complementary RNA of human wart virus. Int J Cancer. 1974. V. 15. № 13(5). P. 650-656. DOI: 10.1002/ijc.2910130509. [Электронный ресурс]. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ijc.2910130509> (дата обращения: 01.12.2022).
5. zur Hausen H. Human papillomaviruses and their possible role in squamous cell carcinomas. Curr. Top. Microbiol. Immunol. 1977. No. 78. P. 1-30. DOI: 10.1007/978-3-642-66800-5_1.

6. Ramakrishnan S., Patricia S., Mathan G. Overview of high-risk HPV's 16 and 18 infected cervical cancer: Pathogenesis to prevention. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2015. Vol. 70. P. 103-110. DOI: 10.1016/j.biopha.2014.12.041.
7. Yeo-Teh N.S.L., Ito Y., Jha S. High-Risk Human Papillomaviral Oncogenes E6 and E7 Target Key Cellular Pathways to Achieve Oncogenesis. *Int. J. Mol. Sci.* 2018. Vol. 19. No. 6. P. 1706. DOI: 10.3390/ijms19061706.
8. Mo Y., Ma J., Zhang H., Shen J., Chen J., Hong J., Xu Y., Qian C. Prophylactic and Therapeutic HPV Vaccines: Current Scenario and Perspectives. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2022. № 12. P. 909223. DOI: 10.3389/fcimb.2022.909223.
9. Suzich J.A., Ghim S.J., Palmer-Hill P.J., White W.L., Tamura J.K., Bell J.A., Newsome J.A., Jensen A.B., Schlegel R. Systemic immunization with papillomavirus L1 protein completely prevents the development of viral mucosal papillomas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1995. Vol. 92. P. 11553–11557. DOI: 10.1073/pnas.92.25.11553.
10. Breitburd F., Kirnbauer R., Hubbert N. L., Nonnenmacher B., Trin-Dinh-Desmarquet C., Orth G., Schiller J.T., Lowy D.R. Immunization with virus-like particles from cotton-tail rabbit papillomavirus (CRPV) can protect against experimental CRPV infection. *Journal of Virology*. 1995. Vol. 69. No. 6. P. 3959-3963. DOI: 10.1128/JVI.69.6.3959-3963.1995.
11. zur Hausen H. Papillomaviruses and cancer: from basic studies to clinical application. *Nature Reviews Cancer*. 2002. Vol. 2. P. 342–350. DOI: 10.1038/nrc798.
12. Flogging Gardasil. *Nature Biotechnology*. 2007. Vol. 25. No. 3. P. 261. DOI: 10.1038/nbt0307-261.
13. Herrero R., González P., Markowitz L.E. Present Status of Human Papillomavirus Vaccine Development and Implementation. *The Lancet Oncology*. 2015. Vol. 16. No. 5. P. 206-216. DOI: 10.1016/s1470-2045(14)70481-4.
14. Mohsen M. O., Zha L., Cabral-Miranda G., Bachmann M.F. Major Findings and Recent Advances in Virus-Like Particle (VLP)-Based Vaccines. *Seminars in Immunology*. 2017. Vol. 34. P. 123-132. DOI: 10.1016/j.smim.2017.08.014.
15. Mitchell T.C., Casella C.R. No Pain No Gain? Adjuvant Effects of Alum and Monophosphoryl Lipid A in Pertussis and HPV Vaccines. *Curr Opin Immunol.* 2017. Vol. 47. P. 17–25. DOI: 10.1016/j.coi.2017.06.009.
16. Cheng L., Wang Y., Du J. Human Papillomavirus Vaccines: An Updated Review. *Vaccines*. 2020. Vol. 8. No. 3. P. 391. DOI: 10.3390/vaccines8030391.
17. Zhai L., Tumban E. Gardasil-9: A Global Survey of Projected Efficacy. *Antiviral Res.* 2016. Vol. 130. P. 101–109. DOI: 10.1016/j.antiviral.2016.03.016.
18. Кумыкова З.Х., Уварова Е.В., Нагапетян М.К., Батырова З.К. Вакцинация против вируса папилломы человека: современные данные // Репродуктивное здоровье детей и подростков. 2021. Т. 17. № 4. С. 6-19. DOI: 10.33029/1816-2134-2021-17-4-6-19.
19. Ikeda Y., Uemura Y., Asai-Sato M., Nakao T., Nakajima T., Iwata T., Akiyama A., Satoh T., Yahata H., Kato K., Maeda D., Aoki D., Kawana K. Safety and efficacy of mucosal immunotherapy using human papillomavirus (HPV) type 16 E7-expressing *Lactobacillus*-based vaccine for the treatment of high-grade squamous intraepithelial lesion (HSIL): the study protocol of a randomized placebo-controlled clinical trial (MILACLE study). *Japanese Journal of Clinical Oncology*. 2019. Vol. 49. No. 9. P. 877–880. DOI: 10.1093/jjco/hyz095.
20. Foresta C., Garolla A., Parisi S., Ghezzi M., Bertoldo A., Di Nisio A., De Toni L. HPV prophylactic vaccination in males improves the clearance of semen infection. *EBioMedicine*. 2015. Vol. 2. No. 10. P. 1487-1493. DOI: 10.1016/j.ebiom.2015.09.005.
21. Ghelardi A., Parazzini F., Martella F., Pieralli A., Bay P., Tonetti A., Svelato A., Bertacca G., Lombardi S., A Joura E. SPERANZA project: HPV vaccination after treatment for CIN2. *Gynecol Oncol.* 2018. Vol. 151. No. 2. P. 229-234. DOI: 10.1016/j.ygyno.2018.08.033.
22. Bruni L., Saura-Lázaro A., Montoliu A., Brotons M., Alemany L., Diallo M.S., Afsard O.Z., La Montagne D.S., Mo-sina L., Contreras M., Velandia-González M., Pastore R., Gacic-Dobo M., Bloem P. HPV vaccination introduction worldwide and WHO and UNICEF estimates of national HPV immunization coverage 2010–2019. *Preventive Medicine*. 2021. Vol. 144. P. 106399. DOI: 10.1016/j.ypmed.2020.106399.
23. Berenson A.B., Chang M., Hawk E.T., Ramondetta L.M., Hoang T. Vulvar Cancer Incidence in the United States and its Relationship to Human Papillomavirus Vaccinations, 2001–2018. *Cancer Prevention Research (Phila)*. 2022. Vol. 15. No. 11. P. 777–784. DOI: 10.1158/1940-6207.CAPR-22-0086.
24. Bramer C.A., Kimmins L.M., Swanson R., Kuo J., Vranesich P., Jacques-Carroll L.A., Shen A.K. Decline in Child Vaccination Coverage During the COVID-19 Pandemic – Michigan Care Improvement Registry, May 2016–May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020. Vol. 69. No. 20. P. 630-631. DOI: 10.15585/mmwr.mm6920e1.
25. Daniels V., Saxena K., Roberts C., Kothari S., Cormann S., Yao L., Niccolai L. Impact of reduced human papillomavirus vaccination coverage rates due to COVID-19 in the United States: A model based analysis panel. *Vaccine*. 2021. Vol. 39. No. 20. P. 2731-2735. DOI: 10.1016/j.vaccine.2021.04.003.
26. Lei J., Ploner A., Elfström K.M., Wang J., Roth A., M.D., Fang F., Sundström K., Dillner J., Sparén P. HPV Vaccination and the Risk of Invasive Cervical Cancer. *The New England journal of medicine*. 2020. Vol. 383. No. 14. P. 1340-1348. DOI: 10.1056/NEJMoa1917338.
27. Palmer T., Wallace L., Pollock K.G., Cuschieri K., Robertson C., Kavanagh K. Prevalence of cervical disease at age 20 after immunization with bivalent HPV vaccine at age 12–13 in Scotland: retrospective population study. *BMJ*. 2019. № 365(8194). P. 11161. DOI: 10.1136/bmj.11161.
28. Cameron R.L., Kavanagh K., Cameron Watt D., Robertson C., Cuschieri K., Ahmed S., Pollock K.G. The impact of bivalent HPV vaccine on cervical intraepithelial neoplasia by deprivation in Scotland: reducing the gap. *J Epidemiol Community Health*. 2017. Vol. 71. No. 10. P. 954-960. DOI: 10.1136/jech-2017-209113.
29. Заридзе Д.Г., Максимович Д.М., Стилиди И.С. Рак шейки матки и другие ВПЧ ассоциированные опухоли в России // Вопросы онкологии. 2020. Том 66. № 4. С. 325-335. DOI: 10.37469/0507-3758-2020-66-4-325-335.
30. Bray F., Colombet M., Mery L., Piñeros M., Znaor A., Zanetti R., Ferlay J. Cancer Incidence in Five Continents. Vol. XI. Lyon: International Agency for Research on Cancer. 2017. [Электронный ресурс]. URL: <http://ci5.iarc.fr> (дата обращения: 09.12.2022).
31. Волгарева Г.М. Онкогенные папилломавирусы: репродуктивные осложнения у инфицированных мужчин // Российский биотерапевтический журнал. 2021. Том 20. № 4. С. 26-32. DOI: 10.17650/1726-9784-202120-4-26-32.
32. Волгарева Г.М. Естественная циркуляция вирусов папилломы человека у мужчин – что о ней известно? // Российский биотерапевтический журнал. 2018. Том 17. № 1. С. 28-33. DOI: 10.17650/1726-9784-2018-17-1-28-33.
33. Lopez-Diez E., Perez S., Carballo M., Iñarrea A., de la Orden A., Castro M., Rodríguez M., Almuster S., Montero R., Perez M., Sanchez J., Ojea A. Lifestyle factors and oncogenic papillomavirus infection in a high-risk male population. *PLoS ONE*. 2017. Vol. 13. No. 5. DOI: 10.1371/journal.pone.0184492.
34. Foresta C., Bertoldo A., Garolla A., Pizzol D., Mason S., Lenzi A., De Toni L. Human papillomavirus proteins are found in peripheral blood and semen Cd20+ and Cd56+ cells during Hpv-16 semen infection. *BMC Infectious Diseases*. 2013. Vol. 13. No. 593. DOI: 10.1186/1471-2334-13-593.
35. Lyu Z., Feng X., Li N., Zhao W., Wei L., Chen Y., Yang W., Ma H., Yao B., Zhang K., Hu Z., Shen H., Hang D., Dai M. Human papillomavirus in semen and the risk for male infertility: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis.* 2017. Vol. 17. No. 1. P. 714. DOI: 10.1186/s12879-017-2812-z.

СТАТЬИ

УДК 159.9.075

МОТИВЫ ВЫБОРА ПРОФЕССИИ БУДУЩИХ СУДОВОДИТЕЛЕЙ**Попова А.Е., Данченко С.А.***ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского»,
Владивосток, e-mail: popovaket49@mail.ru*

Изучение мотивации является одной из актуальных проблематик современного общества. Определение своей профессиональной деятельности одно из важнейших решений для абитуриентов, планирующих поступления в высшие учебные заведения, так как оно определяет их дальнейшую сферу развития на ближайшие несколько лет, влияет на формирование определенных навыков и качеств их личности. Правильное формирование представлений о профессии «судоводитель» ведет к верному развитию мотивации к данной деятельности и к успешному исполнению своих обязанностей в любой экстремальной ситуации. Профессия судоводителя находится в системе «Человек-знаковая система», деятельность напрямую осуществляется в экстремальных условиях, а именно реализуется в изоляции от суши. Данная профессия реализуется в условиях ночных смен, повышенной ответственности и в постоянном режиме принятия решений, от которых зависит работа всего судна. Правильное формирование представлений о профессии ведет к верному развитию мотивации к данной деятельности и к успешному исполнению своих обязанностей в любой экстремальной ситуации. Процесс формирования и развития навыков и умений уже в начале обучения напрямую зависит от личной заинтересованности и мотивации курсантов. Однако в начале своего профессионального пути профессиональная мотивация курсантов может иметь неоднозначный характер в связи отсутствием практического опыта и теоретической подготовки. В статье описано исследование мотивации курсантов судоводителей 1 и 5 учебных курсов.

Ключевые слова: мотивация, профессия, судоводитель, курсант, метод опроса**MOTIVATIONS FOR CHOOSING THE PROFESSION
OF FUTURE NAVIGATORS****Popova A.E., Danchenko S.A.***Maritime State University Named after Admiral G.I. Nevelskoy, Vladivostok,
e-mail: popovaket49@mail.ru*

The study of motivation is one of the topical issues of modern society. The definition of their professional activity is one of the most important decisions for applicants planning to enter higher education institutions, as it determines their further sphere of development for the next few years, affects the formation of certain skills and qualities of their personality. The correct formation of ideas about the profession of "boatmaster" leads to the correct development of motivation for this activity and to the successful performance of their duties in any extreme situation. The profession of a boatmaster is located in the man -sign system, the activity is directly carried out in extreme conditions, namely, it is realized in isolation from the land. This profession is realized in conditions of night shifts, increased responsibility and in a constant mode of decision-making, on which the work of the entire vessel depends. The correct formation of ideas about the profession leads to the correct development of motivation for this activity and to the successful performance of their duties in any extreme situation. The process of formation and development of skills and abilities at the beginning of training directly depends on the personal interest and motivation of cadets. However, at the beginning of their professional path, the professional motivation of cadets may be ambiguous due to the lack of practical experience and theoretical training. The article describes a study of the motivation of cadets of boatmasters of the 1st and 5th training courses.

Keywords: motivation, profession, navigator, cadet, survey method

Результативность сотрудника и его реализация себя как профессионала в определенной области напрямую зависит от профессиональной мотивации личности. С помощью профессиональной мотивации возможно установить тенденцию к успешной профессиональной деятельности рабочего. Понимать, что заставляет человека выполнять ту или иную деятельность, что заложено в его мотивации к труду, а что наоборот, создает препятствия на пути к успешной профессиональной деятельности. Для того, чтобы понимать мотивы человека к деятельности, нужно знать, как появляются те или иные мотивы и каким образом можно замотивировать сотрудника.

Профессиональная мотивация это комбинация внутреннего и внешнего потенциала, заставляющего человека выполнять свою профессиональную деятельность, так же опосредуют ее направленностью, ориентированную на достижение профессиональных целей.

Впервые концепции мотивации начинают появляться в начале 20-го столетия в западной психологии в работах таких ученых как К. Левин и Г. Олпорт. В данных концепциях уделяется внимание не только биологическим (первичным), потребностям, но и психогенным (вторичным), которые образуются в течение учебного процесса и воспитания.

Понятие «мотивация» неразрывно существует с понятием «потребность». А. Маслоу в 1954 году вводит свою знаменитую пирамиду потребностей, в которой автор классифицирует их на 5 уровней:

- Физиологические потребности, без которых человек не сможет жить, к ним относятся потребность в пище, воде, сне.

- Потребность в безопасности, связана прежде всего с ощущением своей безопасности в окружающем мире и уверенностью в будущем.

- Социальные потребности связаны с нашим социальным окружением, на данном уровне человек нуждается в общении, поддержке и заботе.

- Потребность в уважении и признании необходима человеку в осуществлении своей деятельности.

- Потребность в самоактуализации связана с личным развитием и достижениями.

По мнению А.Маслоу, человек не сможет перейти на следующий уровень потребностей, не удовлетворив полностью базовые (физиологические), таким принципом строится вся пирамида потребностей: для перехода на следующий уровень, необходимо выполнить все потребности нынешнего уровня [1].

Существенный вклад в изучение мотивации внесли советские ученые, такие как Е.А. Климов, Е.П. Ильин, А.Н. Леонтьев, Р.С. Немов и др. Мотивация, по их мнению, является ключевым фактором в целенаправленной деятельности, ее стабильности и упорядоченности.

В отечественной психологии понятие трудовой мотивации базировалось на изучении подхода к обучению человека. Так А.Н. Леонтьев считает, что мотивом к деятельности выступает ее ценность. Деятельность, по А. Н. Леонтьеву, невозможна без мотива. Любая деятельность соответствует определенной потребности человека. Мотив деятельности может быть как вещественным, так и идеальным, «главное, что за ним всегда стоит потребность, что он всегда отвечает той или иной потребности».

Так же А. Н. Леонтьев исследовав проблему мотивации в психологии, ввел понятия личностного смысла, и сделал заключение о том, что личность формируется в развитии ее мотивационной сферы [2].

С.Л. Рубинштейн обуславливал профессиональную мотивацию как выбор той или иной профессии. Мотивы были связаны в первую очередь с историческим развитием человека, его общественной деятельностью. Автор заострял внимание на том, что человеческая деятельность имеет всегда цель и мотив, в отличие от де-

ятельности животных, которая обусловлена инстинктами [3].

Р.С. Немов объясняет мотивацию как психологические факторы, которые в совместительстве дают интерпретацию поведению человека, его начало, направленность и активность. Главный акцент делается не на поведении человека, а на вопросах: зачем? почему? что им двигало? Как только мы найдем причины и ответы на данные вопросы, мы сможем и понять мотивацию человека [4].

Е.А. Климов утверждает, что личность на каждом этапе ее профессионального становления имеет отличную от других этапов мотивацию. На каждой стадии обучения и роста мотивация изменяется в сути своего содержания, сменяются приоритеты и побуждения, способы реализации деятельности. В начале своего профессионального становления главная задача это выбор своего профессионального пути, на последующих этапах личность ставит перед собой задачу адаптироваться в данной профессии, а так же изменить ее содержания и условия. Для Е.А. Климова смысл определения «профессиональная мотивация» в большей степени связан с выбором профессии, мотивацией данного выбора [5].

Профессия судоводителя находится в системе человек – знаковая система, деятельность напрямую осуществляется в экстремальных условиях, а именно реализуется в изоляции от суши. Данная профессия реализуется в условиях ночных смен, повышенной ответственности и в постоянном режиме принятия решений, от которых зависит работа всего судна. Правильное формирование представлений о профессии ведет к верному развитию мотивации к данной деятельности и к успешному исполнению своих обязанностей в любой экстремальной ситуации. Процесс формирования и развития навыков и умений уже в начале обучения напрямую зависит от личной заинтересованности и мотивации курсантов. Однако в начале своего профессионального пути профессиональная мотивация курсантов может иметь неоднозначный характер в связи отсутствием практического опыта и теоретической подготовки [6].

Современные условия реализации профессии судоводитель требуют обязательного учета психологического состояния будущего профессионала, в особенности его профессиональную мотивацию, это дает понимание, что молодой специалист по завершению обучения будет успешно выполнять свои обязанности. Учебная деятельность судоводителей предполагает специально организованное обучение, в процессе кото-

рого будущие судоводители реализуют свои теоретические знания на практике. Курсанты отправляются в плавательные семестры, в которых вместе с преподавателями и старшинами проходят процесс обучения прямо на борту судна в длительном плавании, параллельно подкрепляя полученные знания на практике. Начальное представление о будущей профессиональной деятельности судоводителя начинает вырабатываться на прямую во время теоретического обучения различным техническим дисциплинам, параллельно закрепляя полученные знания на производственных практиках. Из данного высказывания следует вывод, что полноценное представление о будущей профессиональной сфере формируется еще в течение обучения в высшем учебном заведении [7]. И именно в процессе обучения будущие специалисты вырабатывают у себя профессиональную мотивацию, которая в последствие повлияет на всю их профессиональную жизнь.

Выбранная профессиональная деятельность считается правильной, если психофизиологические данные человека удовлетворяют требованиям данного вида деятельности. Однако, практика показывает, что множество выпускников технических высших заведений сталкиваются с неготовностью к условиям осуществления трудовой деятельности в силу несовпадения их психофизиологического уровня развития и требованиями труда.

На профессиональную мотивацию курсантов-судоводителей оказывает существенное воздействие комплекс личностных и объективных детерминант. К объективным детерминантам относятся: личностное отношение к учебе, довольство условиями обучения, общением с преподавателем на профессиональные темы, полученный опыт во время прохождения практики и т.д. Личностные детерминанты – особенности структурного строения профессиональной мотивации будущих судоводителей.

Тем не менее, направление подготовки по специальности «судовождение» является сферой экстремальных профессий, поступление на которую требует осознанности и внутренней готовности к сложностям. Внутренняя профессиональная мотивационная сфера курсантов-судоводителей имеет свою специфическую структуру [8].

На начальном этапе обучения перед курсантами стоит цель получения профессиональных знаний. Однако, первокурсники не имеют ясного представления о теоретических знаниях, которые они будут активно демонстрировать в своей практической профессиональной деятельности. Моти-

вация к овладению профессией в данном случае не является дифференцированной, по причине отсутствия, как говорилось выше, практического опыта.

Курсанты-судоводители выпускных курсов, которые закрепили полученные теоретические знания на опыте производственной практики, уже имеют примерное представление о своей будущей профессиональной сфере, тем самым могут дифференцировать для себя знания, полученные в ходе обучения: какие являются доминирующими и важными, а какие вспомогательными и второстепенными. В этом и заключается особенность профессиональной мотивационной сферы, она модифицируется из сплошной в выборочную.

Цель нашего исследования заключалась в изучение мотивации будущих судоводителей.

В нашей работе использовался метод психологического опроса – методика В.Я. Ядрова «Изучение факторов привлекательности профессии». Выбранная профессиональная деятельность считается правильной, если психофизиологические данные человека удовлетворяют требованиям данного вида деятельности, однако практика показывает, что множество выпускников технических высших заведений сталкиваются с неготовностью к условиям осуществления трудовой деятельности в силу несовпадения их психофизиологического уровня развития и требованиями труда.

На мотивацию будущих судоводителей оказывает существенное воздействие комплекс личностных и объективных детерминант. К объективным детерминантам относятся: личностное отношение к учебе, довольство условиями обучения, общением с преподавателем на профессиональные темы, полученный опыт во время прохождения практики и т.д. Личностные детерминанты – особенности структурного строения профессиональной мотивации будущих судоводителей [9].

Тем не менее, направление подготовки по специальности «судовождение» является сферой экстремальных профессий, поступление на которую требует осознанности и внутренней готовности к сложностям. Внутренняя профессиональная мотивационная сфера курсантов-судоводителей имеет свою специфическую структуру.

На начальном этапе обучения перед курсантами стоит цель получения профессиональных знаний. Однако, первокурсники не имеют ясного представления о теоретических знаниях, которые они будут активно демонстрировать в своей практической профессиональной деятельности. Мотивация к овладению профессией в данном

случае не является дифференцированной, по причине отсутствия, как говорилось выше, практического опыта.

Курсанты-судоводители выпускных курсов, которые закрепили полученные теоретические знания на опыте производственной практики, уже имеют примерное представление о своей будущей профессиональной сфере, тем самым могут дифференцировать для себя знания, полученные в ходе обучения: какие являются доминирующими и важными, а какие вспомогательными и второстепенными. В этом и заключается особенность профессиональной мотивационной сферы, она модифицируется из сплошной в выборочную.

В нашем исследовании мы использовали метод опроса. В опросе приняли участие 43 курсанта факультета «судовождение» МГУ им. Г.И. Невельского.

Методика В.Я. Ядрова «Изучение факторов привлекательности профессии» изучает коэффициентов значимости того или иного фактора привлекательности профессии. По каждому из 11 факторов подсчитывается коэффициент значимости (КЗ).

Коэффициент значимости определяется по формуле:

$$KZ = (n + m) / N,$$

где N – объем выборки (количество обследуемых);

n – количество обследуемых, которые отметили данный фактор в колонке А;

m – количество обследуемых, которые отметили данный фактор в колонке Б.

Результаты первой методики В.Я. Ядрова «изучение факторов привлекательности профессии» у курсантов-судоводителей 1 и 5 учебных курсов мы представили в виде таблицы.

По результатам таблицы видно, наиболее значимым критерием для курсантов 1 курса является КЗ₁ (1). Данный критерий соответствует признанию профессии в обществе. Следовательно, один из важнейших критерий для курсантов 1 курса при выборе профессии является то, что профессия судоводителя важна в обществе. Также для 1 курса после КЗ₁ важными критериями выступают такие критерии как КЗ₅ (0,9), КЗ₈ (0,8) и КЗ₁₁ (0,8). Данные критерии отвечают за большую заработную плату (КЗ₅), работу, которая соответствует характеру (КЗ₈), и возможность достичь социального признания и уважения (КЗ₁₁).

Для курсантов же 5 курса самым важным критерием выступает КЗ₅ (0,9). Данный критерий отвечает за высокую заработную плату. Следовательно, для курсантов-судоводителей 5 курса преобладающим крите-

рием в их профессии является высокая заработная плата. Различия в преобладающих критериях между 1 и 5 учебным курсом можно объяснить тем, что курсанты 5 курса уже имеют опыт оплачиваемой практики и имеют четкое представление о размере своей будущей заработной платы.

Результаты курсантов-судоводителей 1 и 5 учебных курсов по методике В.Я. Ядрова «Изучение факторов привлекательности профессии»

Коэффициент значимости	1 курс	5 курс
КЗ ₁	1	0,8
КЗ ₂	0,6	0,6
КЗ ₃	0,6	0,6
КЗ ₄	0,7	0,8
КЗ ₅	0,9	0,9
КЗ ₆	0,6	0,6
КЗ ₇	0,7	0,7
КЗ ₈	0,8	0,8
КЗ ₉	0,7	0,7
КЗ ₁₀	0,6	0,6
КЗ ₁₁	0,8	0,8
Среднее значение	0,7	0,7

Из сказанного следует вывод, что для курсантов 1 курса важно, чтобы работа имела высокое и почетное место в обществе, так же важно, чтобы работа соответствовала характеру человека, давала социальное признание, уважение и имела высокую ставку оплаты труда. Такие же результаты получились и при подсчете среди курсантов-судоводителей 5 курса, но у них выступает важным еще один критерий – КЗ₄ (0,8). Данный критерий связан с высоким переутомлением, это связано с тем, что курсанты 5 курса уже имеют опыт плавательных практик и имеют практическое представление о своей будущей профессии, в отличие от 1 курса, чьи представления о профессии основываются только на теории.

По результатам нашего исследования можно сделать следующие выводы:

1. Для курсантов-судоводителей 1 курса наиболее значимым мотивом при выборе профессии выступает ее признание в обществе, высокая заработная плата, работа, соответствующая характеру, а так же уважение и престиж.

2. Для курсантов-судоводителей 5 курса наиболее значимым мотивом при выборе профессии является высокая заработная плата, общественное признание, престиж и уважение, но наряду с этим, одним из кри-

териев при выборе профессии выступает высокая ответственность за качественное выполнение служебных обязанностей, что является нередко причиной переутомления и большой нагрузкой на организм (такой опыт получен в процессе практических занятий).

Можно сделать предположение о том, будущие судоводители, обучающиеся на 1 курсе, еще не до конца адаптировались в новой учебной обстановке и не до конца имеют представление о своей будущей трудовой деятельности, вследствие отсутствия практического опыта, чего нельзя сказать о курсантах 5 курса, которые уже длительное время находятся в курсантской учебной обстановке, знают все нормы и правила данной системы обучения, а также имеют за плечами практические знания.

Список литературы

1. Маслоу А. Мотивация и личность. СПб.: Питер, 2011. 352 с.
2. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. М.: Смысл, 2019. 527 с.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. М.: АСТ, 2020. 960 с.
4. Немов Р.С. Психология: учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2015. 639 с.
5. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. СПб.: Питер, 2011. 512 с.
6. Картасова Л.В. Управление человеческими ресурсами: учебник. М.: Инфра-М, 2019. 235 с.
7. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности: учебник / под ред. А.Я. Кибанова. М.: ИНФРА-М, 2019. 524 с.
8. Мельничук А.В. Геймификация в управления персоналом // Материалы Афанасьевских чтений. 2016. № 2 (15). С. 104-109.
9. Иванова С.В. Мотивация на 100%: а где же у него кнопка? 12-е изд. М.: Альпина Паблишерз, 2018. 283 с.

УДК 159.9.075

УРОВЕНЬ ОПТИМИЗМА, АКТИВНОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Цыплакова А.О., Моисеева О.Ю.

ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского»,
Владивосток, e-mail: alina.tsyplakova7119@gmail.com

В статье представлены результаты исследования уровня оптимизма, активности и профессионального выгорания у медицинских работников. Актуальность исследования обусловлена недостаточным изучением личностных детерминант профессионального выгорания, в частности связи оптимизма и активности с профессиональным выгоранием у медицинских работников. В проведенном исследовании оптимизм рассматривался как предрасположенность человека верить в свои силы и успех, иметь преимущественно положительные ожидания от жизни и других людей. Активность рассматривали как энергичность, жизнерадостность, беспечность, безмятежность и склонность к риску. В исследовании приняли участие 37 сотрудников травматологического отделения в возрасте от 29 до 72 лет. В качестве основного метода диагностики медицинских работников были применены методики тестирования: «Шкала оптимизма и активности» и «Опросник профессионального выгорания для медицинских работников». В результате исследования было установлено, что существует обратная связь между показателем уровня оптимизма и профессионального выгорания работников травматологического отделения и не существует связи между уровнем активности и профессиональным выгоранием у медицинских работников. Исследования по данной проблеме необходимы для оптимизации процесса трудовой деятельности, повышения ее эффективности и улучшения условий труда.

Ключевые слова: оптимизм, активность, профессиональное выгорание, детерминанты профессионального выгорания, психодиагностическое исследование

OPTIMISM, ACTIVITY AND PROFESSIONAL BURNOUT LEVEL OF THE TRAUMATOLOGY DEPARTMENT MEDICAL STAFF

Tsyplakova A.O., Moiseeva O.Yu.

Maritime State University Named after Admiral G.I. Nevelskoy, Vladivostok,
e-mail: alina.tsyplakova7119@gmail.com

The article presents the results of optimism, activity and professional burnout level among medical workers. The relevance of the study is due to insufficient study of the personal determinants of professional burnout, in particular, the relationship of optimism and activity with professional burnout in medical workers. In the study, optimism was considered as a person's predisposition to believe in one's own strength and success, to have predominantly positive expectations from life and other people. Activity was considered as energy, cheerfulness, carelessness, serenity and risk-taking. The study involved 37 employees of the trauma department aged 29 to 72 years. As the main method of medical workers diagnosis were testing methods "The Scale of Optimism and Activity" and "The Questionnaire of Professional Burnout for Medical Workers". It was founded that there is an inverse relationship between the indicator of optimism and professional burnout level of the traumatology department employees and there is no connection between the level of activity and professional burnout in medical workers. Research on this problem is necessary to optimize the process of labor activity, increase its efficiency and improve working conditions.

Keywords: optimism, activity, professional burnout, professional burnout determinants, psychodiagnostic research

В последнее время все чаще наша страна подвергается искусственным и природным катаклизмам, что сказывается на физиологическом и психическом состоянии человека, провоцируя профессиональное выгорание работников в условиях трудовой деятельности. Из-за воздействий неблагоприятных факторов среды и самого трудового процесса сотрудники, которые работают в сфере здравоохранения чаще, чем представители других профессий подвергаются профессиональному выгоранию.

Н.В. Самоукина определяет профессиональное выгорание как, синдром, развивающийся на фоне хронического стресса, приводящий работника к истощению его эмоционально-энергетических ресурсов [1].

Так как выгорание – это симптомокомплекс, существуют различные классификации данного феномена, А.К. Маркова предложила объединить эти симптомы в следующие группы: физические, эмоциональные, социальные симптомы и интеллектуальные состояния [2].

Подверженность профессиональному выгоранию зависит от типа личности и индивидуальных физиологических особенностей личности [3].

Добросовестные, аккуратные и стремящиеся к порядку медицинские сотрудники переживают из-за своих неудач, а это значит, что ухудшение состояния пациента или его смерть будут вызывать у них чувство вины даже тогда, когда все было сделано правильно, из-за чего появляются посто-

янные внутренние переживания, которые впоследствии приводят к тяжелым психосоматическим расстройствам.

Частые контакты с пациентами и их родственниками, встречи с чужой болью, повышенная ответственность за чужое здоровье и жизнь, социальные факторы риска (наркомания, бездомность, преступность), «маскировка» личных переживаний из-за повышенных требований к компетенции врача и самоотдача пациентам и их родственникам – это главные стресс-факторы, сказывающиеся на состоянии медицинских работников.

Выгорание развивается у тех лиц, которые испытывают умственное и эмоциональное напряжение на работе (преимущественно в системе «человек-человек»), и не имеют возможность его адекватно компенсировать. Синдром проявляется при развитии перенапряжения, что характерно для длительного неразрешенного профессионального стресса [4].

По определению С.И. Ожегова оптимизм – это мироощущение бодрости и жизнерадостности, когда человек видит во всем светлые стороны, верит в будущее и успех, и считает, что в мире господствует положительное начало, добро [5]. В научной психологии существует множество эмпирических фактов, доказывающих, что оптимизм сопутствует социальной адаптации, профессиональной успешности работника и сохраняет психосоциальное здоровье личности [6].

Активность – это жизнерадостность, беспечность, безмятежность и склонность к риску. Сочетание оптимизма и активности – психологический ресурс, сопутствующий устойчивости личности к профессиональным и жизненным стрессам

Актуальность исследования обусловлена недостаточным изучением личностных детерминант профессионального выгорания, в частности связи оптимизма и активности с профессиональным выгоранием у медицинских работников. Исследования по данной проблеме необходимы для оптимизации процесса трудовой деятельности, повышения ее эффективности и улучшения условий труда.

Целью исследования является изучение уровня оптимизма, активности и профессионального выгорания у медицинских работников травматологического отделения.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть теоретические аспекты оптимизма, активности и профессионального выгорания.
2. Выявить особенности профессионального выгорания у медицинских работников.

3. Сформировать выборку психодиагностического исследования.

4. Подготовить и провести психодиагностическое исследование.

5. Проинтерпретировать полученные данные по методикам.

Методы исследования: теоретический обзор научной литературы по теме исследования, обобщение и сравнительный анализ результатов исследования, психодиагностическое тестирование, метод интерпретации, метод математической обработки данных.

В исследовании приняли участие медицинские работники травматологического отделения в количестве 37 человек, из них – 20 женщин и 17 мужчин. Возраст респондентов – от 29 до 72 лет.

В качестве основного метода диагностики медицинских работников травматологического отделения был применен метод тестирования. Было использовано анкетирование и такие методики, как «Шкала оптимизма и активности» (И. Шуллер, А. Комуниан; адаптация Н.Е. Водопьяновой) и «Опросник профессионального выгорания для медицинских работников» (К. Маслач, С. Джексон; адаптация Н.Е. Водопьяновой).

На по результатам анкетирования высшее образование у 22 испытуемых, а у 15 среднее-специальное образование. Из всей группы в браке находятся 26 человек, 8 не состоят в браке и 3 разведены. Опыт работы в сфере медицины варьируется от 7 до 48 лет, а в травматологии от 2 до 38 лет. Все испытуемые работают в травматологическом отделении Краевом государственном автономном учреждении здравоохранения «Владивостокская клиническая больница №2» (Приморский край, г. Владивосток).

Результаты медицинских сотрудников травматологического отделения по методике «Шкала оптимизма и активности» (И. Шуллер, А. Комуниан; адаптация Н.Е. Водопьяновой) представлены на рисунке 1.

Исходя из рисунка видно, что из всей группы испытуемых (37 человек) реалистами являются трое человек. Данный тип личности свидетельствует о стрессоустойчивости и адекватно оцененной жизненной позиции по своим возможностям и не более. Они не пытаются прыгнуть «выше головы», так получают удовольствие от того, чего умеют.

Активные оптимисты, или энтузиасты, которыми являются 12 человек из группы верят в свои силы и успех. Они позитивно настроены на будущее и предпринимают все действия для достижения поставленных целей. Такие люди отличаются бодростью, жизнерадостностью; им не свойственно уныние и плохое настроение, т.к. легко могут перенести тяжелые удары судьбы.



*Типы личности по «Шкале активности и оптимизма»
(И. Шуллер, А. Комуниан; адаптация Н.Е. Водопьяновой)*

Пассивными пессимистами, или жертвами являются 3 человека. Такой тип личности противоположен активным оптимистам, поэтому они не верят ни во что, и не принимают никаких действий для улучшения своей жизни. В трудных ситуациях они считают себя жертвой обстоятельств, поэтому предпочитают уходить от проблемы, чтобы не решать её. Сотрудники с этим типом часто пребывают в мрачном и подавленном настроении.

Активных пессимистов, или «негативистов» всего 2 человека. Они обладают деструктивной активностью. В трудных ситуациях работники с таким типом пользуются агрессивными стратегиями преодолевающего поведения, а также избегают проблемы, возникающие на их пути.

Пассивные оптимисты, либо «лентяи», которыми является большая часть группы (17 человек, живут по принципу «все как-нибудь образуется»), так как уверены в том, что в их жизни когда-то все будет хорошо, ничего для этого не предпринимая. Такие сотрудники веселые и добродушные; даже в плохом находят хорошее, но их отличительной чертой является недостаток активности. Они не ориентируются на свои силы, мечтая и надеясь на лучшее. Зачастую такие люди не любят принимать решения быстро, оттягивая время.

Результаты «Опросника профессионального выгорания для медицинских работников», К. Маслач, С. Джексон (в адаптации Н.Е. Водопьяновой) таковы: низких показателей профессионального выгорания 16, средних 17, а высоких 4. У сотрудников до 20 лет стажа включительно чаще встре-

чаются низкие результаты. Сравнив шкалу «Профессиональное выгорание» с «Эмоциональным истощением», «Деперсонализацией» и «Редукцией личных достижений» мы отметили, что низкий уровень профессионального выгорания сочетается с низким «Эмоциональным истощением» и «Редукцией личных достижений». Можно сделать вывод о том, что сотрудники с такими показателями могут отстраняться от работы и объектов, которые связывают работника с ней из-за отсутствия чувства внутренней опустошенности и усталости. Также это можно объяснить небольшим стажем работы в сфере медицины, так как деятельность не успела негативно повлиять на эмоциональное состояние сотрудников.

Средние результаты 9 человек по шкале «Профессиональное выгорание» со стажем работы в сфере медицины более 20 лет, сочетаются с высокими результатами по шкале «Эмоциональное выгорание». Причинами такого результата может быть повышенная ответственность за исполняемые функции, психологически трудные пациенты и постоянная внутренняя напряженность, которые могут способствовать развитию хронической усталости, эмоционального напряжения, апатии, раздражению и истощению ресурсов, которыми обладает медицинский работник.

Высокий уровень профессионального выгорания у медицинских работников с разным уровнем стажа работы в сфере здравоохранения: от 7 до 31 лет. Это свидетельствует о том, что медицинские сотрудники травматологического отделения, возможно «выгорают» вне зависимости от стажа работы.

Таблица 1

Уровни шкал профессионального выгорания у пяти типов личности, отличающихся по степени выраженности оптимизма/пессимизма и активности/пассивности

	Количество человек	Уровень эмоциональное истощение	Уровень деперсонализации	Уровень редукции личных достижений
Активные оптимисты	12	Низкий	Высокий	Низкий
Активные пессимисты	2	Средний	Высокий	Низкий
Пассивные оптимисты	17	Средний	Средний	Низкий
Пассивные пессимисты	3	Высокий	Высокий	Высокий
Реалисты	3	Низкий	Средний	Низкий

Сравнивая результаты психодиагностического исследования по «Шкале оптимизма и активности» (И. Шуллер, А. Комуниан; адаптация Н.Е. Водопьяновой) и «Опроснику профессионального выгорания для медицинских работников», К. Маслач, С. Джексон (в адаптации Н.Е. Водопьяновой) можно сделать вывод что сотрудники, имеющие высокий результат по шкале «Профессиональное выгорание» и преимущественно высокий по шкале «Эмоциональное истощение» сочетаются с низким и высоким уровнем «Активности» и с высоким уровнем «Оптимизма». Таким образом, сниженный эмоциональный тонус медицинского сотрудника может неблагоприятно воздействовать на работоспособность и приводить к неустойчивости личности к профессиональным стрессам.

Медицинские сотрудники в количестве 15 человек с низким результатом по шкале «Профессиональное выгорание» имеют 7 высоких и 8 низких результатов по шкале «Активность» и 14 высоких и 1 низкий по шкале «Оптимизм». Это означает, что в данном случае оптимизм является антифактором профессионального выгорания. Такие люди уверены в себе, ориентированы на получение удовольствия от своей работы и транслируют свое оптимистичное отношение к миру.

Уровни эмоционального истощения, деперсонализации, редукции личных достижений, которые комплексно являются симптомами профессионального выгорания у таких типов личности, как активные оптимисты, активные пессимисты, пассивные оптимисты, пассивные пессимисты и реалисты, показаны в таблице 1.

Из таблицы 1 нужно отметить, что высокие результаты по всем шкалам отмечают у пассивных пессимистов, или «жертв», что соответствует их характеристике. Во-

первых, они убеждены в том, что каждый новый день хуже предыдущего, но не показывают этого, страдая молча, хотя их настроение можно заметить по невербальным признакам. Во-вторых, они не верят в свои силы и не предпринимают никаких действий для улучшения своей жизни. В-третьих, их уход от решения своих проблем сочетается с ощущением себя жертвой обстоятельств.

Низкий уровень по шкале «Эмоциональное истощение» имеют активные оптимисты и реалисты, что может быть из-за высоких показателей оптимизма и активности у этих типов личности. Также их можно называть «энтузиастами», во-первых, потому, что они верят в свои силы и успех, находя новые решения проблем, не «опуская руки». Во-вторых, они умеют радоваться жизни, не подвергаются унынию, отражая самые тяжелые удары судьбы. В-третьих, для преодоления стресса используют проблемно-ориентировочные стратегии.

Высокий уровень деперсонализации у активных оптимистов, активных пессимистов и пассивных пессимистов показывает, что вне зависимости от типа личности выраженность шкалы профессионального выгорания будет выше среднего, возможно, из-за деформации отношений с окружающими людьми, из-за бездушности и проявления циничности. Причиной может послужить зависимость медицинского работника от пациентов, либо проявление негативизма по отношению к ним.

Все типы личности, кроме, пассивных пессимистов, имеют низкий уровень по шкале «Редукция личных достижений». Это означает, что 34 респондента из всей нашей выборки обладают высокой профессиональной самооценкой и не ощущают утраты своих достижений и эффективности в профессиональной деятельности.

Таблица 2

Асимптотическое значение шкал по двум методикам

	Эмоциональное истощение	Деперсонализация	Редукция личных достижений	Оптимизм	Активность
Асимптотическое значение	0,917	0,517	0,725	0,853	0,003

Таблица 3

Корреляционный анализ данных исследования медицинских работников травматологического отделения

		Активность	Оптимизм
Эмоциональное истощение	Коэффициент корреляции	-0,253	-0,425**
Деперсонализация	Коэффициент корреляции	-0,102	- 0,422**
Редукция личных достижений	Коэффициент корреляции	0,139	0,391

После интерпретации результатов мы выдвинули следующие гипотезы:

Гипотеза 1: существует обратная связь между показателем уровня оптимизма и профессиональным выгоранием у медицинских работников травматологического отделения.

Гипотеза 2: существует обратная связь между показателем уровня активности и профессиональным выгоранием у медицинских работников травматологического отделения.

Для проверки гипотез о наличии обратной связи между показателем уровня оптимизма и профессиональным выгоранием, а также между показателем уровня активности и профессиональным выгоранием у медицинских работников травматологического отделения мы применили корреляционный анализ с помощью программы SPSS-16.

Результаты исследования проверены на нормальность распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова, определив асимптотическое значение шкал, которые представлены в таблице 2.

В нашем случае распределение результатов по шкале «Активность» не подчиняется нормальному закону, т.к. его асимптотическое значение меньше 0,05, поэтому нами был использован ρ – коэффициент ранговой корреляции Спирмена, позволяющий определить силу корреляционной связи между двумя признаками или двумя иерархиями признаков.

После заполнения данных в программе SPSS-16, она провела корреляционный анализ, результаты которого представлены в таблице 3.

Из таблицы 3 можно сказать, что значения шкал «Эмоциональное истощение» и «Де-

персонализация» по методике «Опросник профессионального выгорания для медицинских работников» (К. Маслач, С. Джексон; адаптация Н.Е. Водопьяновой) обратно коррелируют с показателем уровня оптимизма по методике «Шкала оптимизма и активности» (И. Шуллер, А. Комуниан; адаптация Н.Е. Водопьяновой), то есть:

1. Чем ниже уровень оптимизма, тем выше уровень эмоционального истощения работников травматологического отделения и наоборот.

2. Чем ниже уровень оптимизма, тем выше уровень деперсонализации работников травматологического отделения и наоборот.

На основании вышеперечисленных результатов, мы делаем вывод о том, что подтвердилась гипотеза 1: существует обратная связь между показателем уровня оптимизма и профессионального выгорания работников травматологического отделения.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

В проведенном исследовании оптимизм рассматривался как предрасположенность человека верить в свои силы и успех, иметь преимущественно положительные ожидания от жизни и других людей. Активность рассматривали как энергичность, жизнерадостность, беспечность, безмятежность и склонность к риску. Профессиональное выгорание как синдром, развивающийся на фоне хронического стресса и приводящий работника к истощению его эмоционально-энергетических ресурсов [5].

Проведенное исследование позволило сформулировать следующие выводы: по результатам психодиагностического исследования было выявлено пять типов личности: активные оптимисты – 12 испытуемых,

активные пессимисты – 2 испытуемых, пассивные оптимисты – 17 испытуемых, пассивные пессимисты – 3 испытуемых и реалисты – 3 испытуемых. Высокий уровень показателей по всем шкалам у пассивных пессимистов свидетельствовал об истощенности собственных ресурсов работников травматологического отделения.

Низкий уровень по шкале «Эмоциональное истощение» у активных оптимистов и реалистов возможен из-за эмоционально насыщенной деятельности, требующей максимальной самоотдачи и самообладания медицинского сотрудника, которому часто приходится устанавливать защитный барьер от эмоционального и профессионального перенапряжения, что не всегда происходит удачно.

Активные оптимисты, активные пессимисты и пассивные пессимисты, имеющие высокий уровень деперсонализации в профессиональной деятельности, возможно зависимы от пациентов либо проявляют к ним негативизм.

Низкий уровень деформации личных достижений всех типов личности, кроме пас-

сивных пессимистов, свидетельствует об их высокой профессиональной самооценке.

Таким образом, полученные результаты исследования позволили подтвердить гипотезу о том, что существует обратная связь между показателем уровня оптимизма и профессионального выгорания работников травматологического отделения.

Список литературы

1. Зайцева О.А. Профессиональное выгорание у медицинских работников // Молодой ученый. 2021 № 37. С. 139-146. URL: <https://moluch.ru/archive/379/83991/> (дата обращения: 10.01.2023).
2. Чердымова Е.И., Чернышева Е.Л., Мачнев В.Я. Синдром эмоционального выгорания специалиста. Самара: Издательство Самарского университета, 2019. 124 с.
3. Винокур В.Л. Профессиональный стресс у медицинских работников // Вестник МАПО. 2002. № 2.
4. Пак С.Н. Основные аспекты синдрома профессионального выгорания педагогов // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6.
5. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка: 100000 слов, терминов и выражений / под общ. ред. Л.И. Скворцова. 28-е изд., перераб. М., 2015. 1375 с.
6. Водопьянова Н.Е. Профилактика и коррекция синдрома выгорания: методология, теория, практика. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2011. 160 с.

УДК 159.9.075

ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ ЖЕНЩИНЫ, ПОДВЕРЖЕННОЙ НИКОТИНОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ

Чупина Е.А., Гуремина Н.В.*ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского»,
Владивосток, e-mail: innov-man@yandex.ru*

В статье рассмотрены черты личности женщины, подверженной никотиновой зависимости как формы девиантного поведения. Составлен психологический портрет курящей женщины, приведены результаты эмпирического исследования с целью выявления причин курения и его влияния на семейные отношения, взаимоотношения с окружающими. Определены наиболее вероятные мотивы вредной привычки и их связь с личностными особенностями, разработаны практические рекомендации для нивелирования деструктивного влияния курения на личность. Проведенное исследование показало, что большинство женщин начинают курить в юношеском и студенческом возрасте в силу большой зависимости от мнения окружающих. Курящие девушки больше следуют примеру отца, чем матери, так как в большинстве семей опрошенных были курящие отцы и некурящие матери. При этом многие родители являются противниками зависимости и пристрастия своих дочерей к пагубной привычке, в то время как некурящие друзья и коллеги по работе не возражают против наличия курящих женщин в своем окружении. Также проблема возврата к курению носит психологический характер, о чем свидетельствует психологический дискомфорт большинства женщин из-за отказа от курения.

Ключевые слова: психологические особенности, аддиктивное поведение, табакокурение, никотиновая зависимость

NICOTINE ADDICTION WOMAN PERSONAL CHARACTERISTICS

Chupina E.A., Guremina N.V.*Maritime State University Named after Admiral G.I. Nevelskoy,
Vladivostok, e-mail: innov-man@yandex.ru*

This article is devoted to nicotine addiction woman personal characteristics as a form of deviant behavior. A psychological portrait of a smoking woman is compiled, the results of an empirical study are presented in order to identify the causes of smoking and its impact on family relationships, relationships with others. The most probable motives of a bad habit and their connection with personal characteristics are determined, practical recommendations for leveling the destructive influence of smoking on the personality are developed. The conducted research has shown that most women start smoking in adolescence and college age due to their great dependence on the opinions of others. Smoking girls follow the example of their father more than their mother, since most of the families surveyed had smoking fathers and non-smoking mothers. At the same time, many parents are opposed to their daughters' addiction, while non-smoking friends and work colleagues do not object to the presence of smoking women in their environment. Also, the problem of returning to smoking is psychological in nature, as evidenced by the psychological discomfort of most women due to quitting smoking.

Keywords: psychological characteristics, addictive behavior, smoking, nicotine addiction

За последние годы понятие зависимого поведения (аддикции) в психологии претерпело существенные изменения, а глубокое исследование этого феномена определило более широкий взгляд на него как на специфическое поведение, в формировании которого участвуют как социальные условия раннего развития, так и психологические и физиологические особенности человека.

Ряд исследователей связывают этот феномен с нестабильностью в социальной, политической, экономической и духовной жизни. Из-за большого количества стрессовых ситуаций, некоторые люди способны адаптироваться к современной реальности, а другие – нет, что заставляет их прибегать к аддиктивной реализации как иллюзии решения собственных проблем [1].

По мнению Е.И. Николаевой [2], легкодоступность сигарет позволяет людям сформировать стойкую привычку, которая схематично состоит из двух частей: психической

и физической никотиновых зависимостей. Привычка – это действия, доведённые до автоматизма, на физиологическом уровне это установление прочных нейронных связей, которые дают нам возможность быстро реагировать на воздействие среды, не подключая сознания. Преодолеть привычку довольно сложно, потому что для того, чтобы разорвать или перестроить сформированные нейронные связи потребуется много дополнительной энергии и мотивации.

О.А. Суховская [3, с. 105-108] отмечает, что никотиновая зависимость на уровне физиологии формируется из-за двух факторов: позитивного и негативного подкрепления. Причем позитивное влияние краткосрочно и сразу же после выкуривания сигареты никотин действует непосредственно на никотиновые рецепторы. Негативное подкрепление проявляется уже через некоторое время, при этом в качестве компенсации на глутаматных нейронах формируется очень мно-

го никотиновых рецепторов. При избытке глутамата в головном мозге у человека начинается ломка: мозг «перегревается», голодные рецепторы требуют никотина. Человек испытывает нервозность, раздражается, теряет концентрацию, его руки сами тянутся к сигарете. В итоге человек курит не для того, чтобы было хорошо, а для того, чтобы не было плохо [4].

Психологическая никотиновая зависимость, в отличие от физической, вообще не связана с природой и биохимией человека, потому что она находится на уровне эмоций, чувств, мыслей и поведения. Проявление этой зависимости очень хорошо заметно, когда у курильщика заканчивается пачка сигарет: человек становится раздражительным, нервным, а если психологическая зависимость от курения довольно высока, то он может направиться в магазин за новой пачкой независимо от времени суток. По мнению А.И. Тороповой [5], психологическая зависимость от курения является не менее серьезной и важной проблемой, чем физическая зависимость, и в основном именно она является причиной, из-за которой люди не могут бросить такую пагубную привычку. Со временем у постоянного курильщика дополнительно формируются поведенческие автоматизмы и курительные ритуалы, с помощью которых он справляется, как ему кажется, с внешними стрессами, утомлением и скукой [6].

В силу актуальности рассматриваемой проблемы особый интерес представляет исследования основных психологических аспектов женского курения. При этом женщина имеет более развитый инстинкт самосохранения как хранительница генетической информации, но при этом она обычно более уязвима перед лицом современных стрессовых ситуаций, когда нарушаются прежние ценности, ориентации и правила поведения, что часто приводит к нарушению эмоционального и психофизиологического состояния.

Целью данного исследования является выявление психологических особенностей женщины, подверженной никотиновой зависимости.

Задачи исследования:

1. Провести теоретический анализ научной литературы.
2. Разработать Google-форму в виде опросного листа.
3. Провести опрос среди курящих женщин.
4. Проанализировать результаты и сделать выводы.
5. Определить типичного представителя и провести интервью.
6. Составить психологический портрет курящей женщины

Материалы и методы исследования

Методы исследования: теоретические (анализ научной литературы, контент-анализ), эмпирические (анкетирование, опрос, статистический анализ, наблюдение, интервью, метод картирования). В опросе участвовало 20 курящих женщин в возрасте от 30 до 60 лет с разным семейным статусом и социальным положением.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице 1 представлено проблемное поле исследования.

Половина опрошенных женщин состоят в браке (официальном или гражданском), 9 женщин разведены, а 11 не состоят в браке. На рисунках 1-5 представлены результаты опроса.

На рисунке 2 представлено распределение опрошенных по возрасту, в котором они начали курить.

Как видно из рисунка 3, большинство опрошенных начинают курить в юношеском и студенческом возрасте (от 15 до 25 лет). Также велика доля тех, кто впервые взял сигарету в школьные годы (19%).

На рисунке 3 представлены причины, по которым женщины начинают курить.

Таблица 1

Определение проблемного поля исследования

Кто?	Что?	Почему?	Где?	Как?
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
Женщины; Члены их семей; Друзья; Коллеги; Психологи; Врачи.	Проблема курения; Здоровье; Отношения; Избавление от зависимости; Причины.	Актуальность темы; Проблемы здоровья; Психология личности курящей женщины.	Сфера отношений; Психология; Медицина; Отношения; Семья; Трудовые отношения.	Теоретический анализ; Подбор диагностик и методик; Проведение исследования; Выводы.

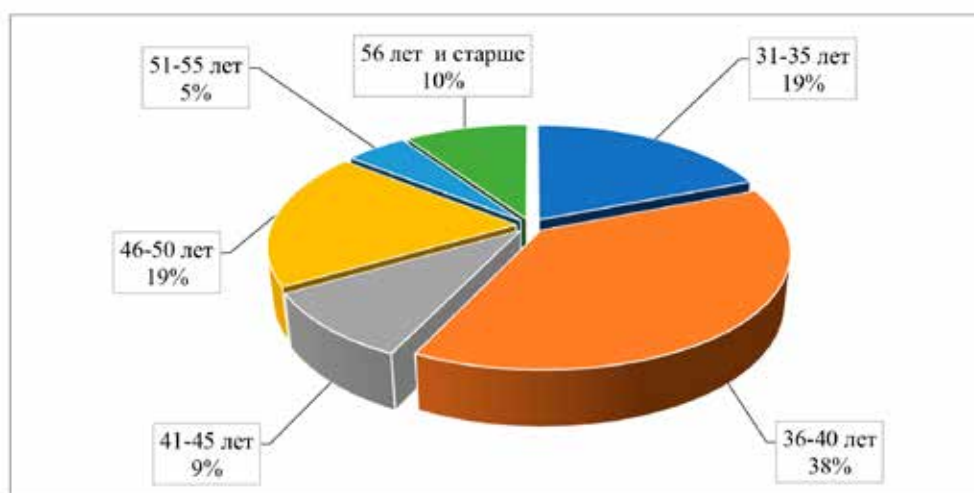


Рис. 1. Распределение курящих женщин по возрасту

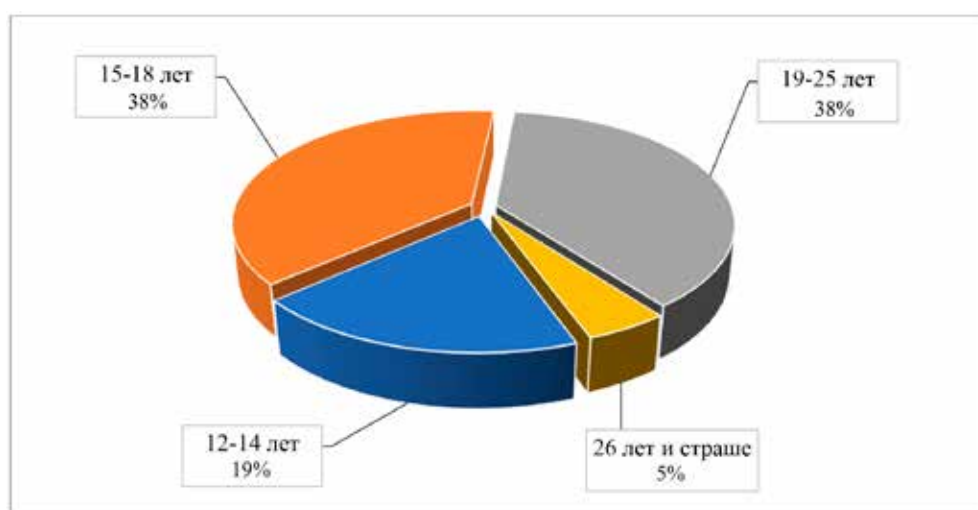


Рис. 2. Возраст, в котором женщины начинают курить

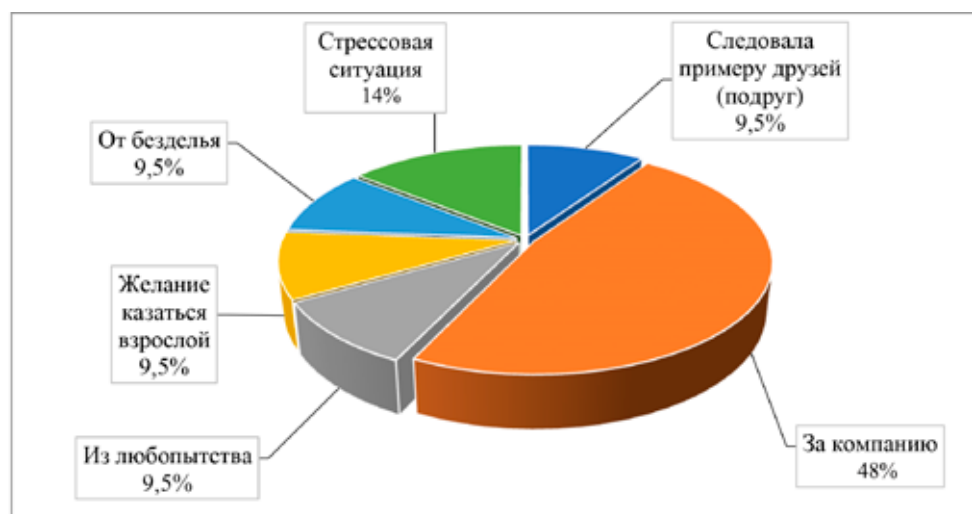


Рис. 3. Причины, по которым женщины начинают курить

Как видно из рисунка 3, наибольшее количество женщин (48%) начинает курить «за компанию». Как правило, эти люди не имеют своего мнения и сильно зависят от окружающих, не хотят быть «белой вороной» и выделяться из большинства, что особенно характерно для молодежи (рис. 2). При причине любопытства, желания казаться взрослой и следуя примеру своего окружения начинают курить по 9% женщин. Только 14% опрошенных отметили стрессовую ситуацию как причину начала курения.

На рисунке 4 показаны причины возврата к курению.

Из рисунка 5 видно, что проблема возврата к курению носит психологический характер, так как большинство опрошен-

ных женщин (38%) испытывают психологический дискомфорт из-за отказа от курения. Еще 33% женщин не могут отказать друзьям и возвращаются к вредной привычке «за компанию».

Интересно также рассмотреть вопрос взаимоотношения курящих женщин со своими детьми. Только четверть опрошенных женщин, имеющих детей, указали, что их дети выступают категорически против пагубной привычки своих мам. Еще половина опрошенных отметили, что дети не возражают либо иногда пытаются бороться, а 25% женщин воздержались от ответа.

На рисунке 5 (А, Б) показано отношение родителей опрашиваемых к курению (были ли родители опрашиваемых женщин курящими).

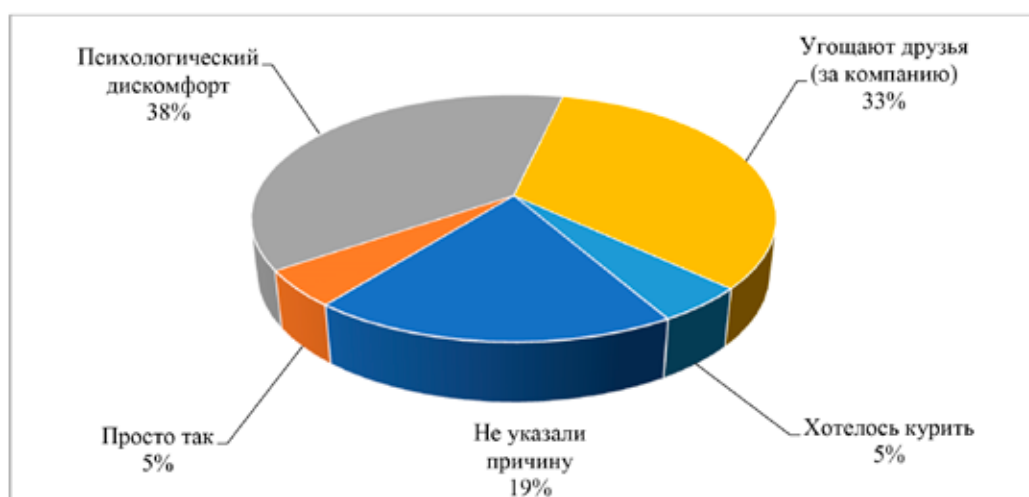
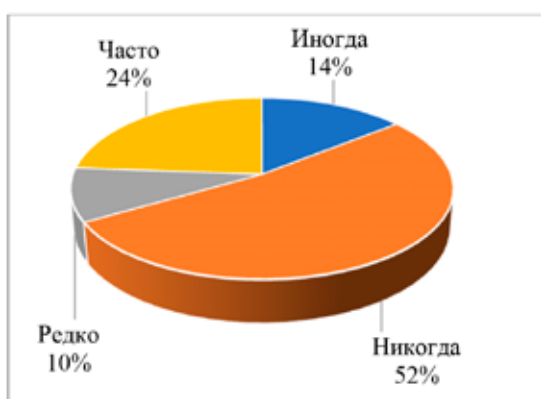
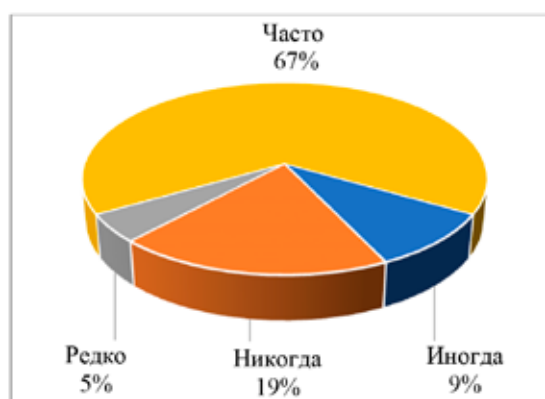


Рис. 4. Причины возврата к курению



А) Курила ли Ваша мать?



Б) Курил ли Ваш отец?

Рис. 5. Отношение родителей к курению (А – матери, Б – отца)

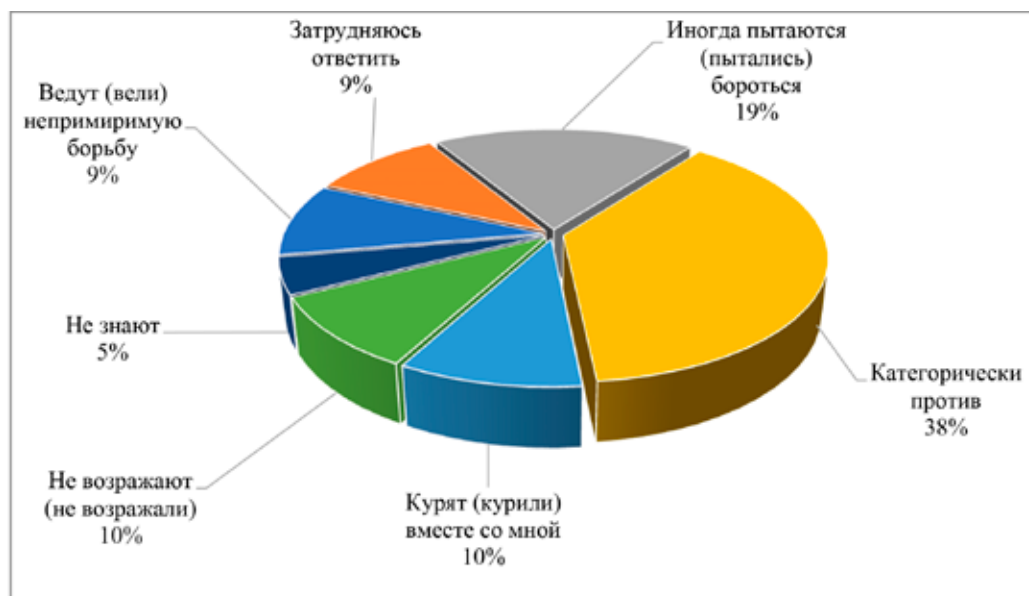


Рис. 6. Отношение родителей к курению своих дочерей



Рис. 7. Отношение некурящего окружения к курящим женщинам

Как видно из рисунка 5, в большинстве семей опрошенных были курящие отцы и некурящие матери. Таким образом, курящие дочери больше следуют примеру отца, чем матери: курящая девушка в своем пристрастии к вредной привычке хочет казаться взрослой и быть наравне с сильным полом.

На рисунке 6 показано отношение родителей к проблеме курящих дочерей.

Как видно из рисунка 6, большинство родителей (38%) являются противниками пристрастия своих дочерей к пагубной привычке, но только 9% ведут (вели) непримиримую борьбу. Иногда пытаются или пытались бороться 19% родителей

опрошенных, а 20% не возражают и курят вместе с детьми.

30% опрошенных женщин, имеющих детей, никогда не курят в их присутствии, но большинство детей категорически против курения своих мам.

На рисунке 7 показано отношение некурящих друзей и коллег по работе.

Как видно из рисунка 8, большинство некурящего окружения не возражает против курящих женщин. 19% пытаются бороться, а категорически против только 9%.

После проведения опроса была выбрана 1 из 20 опрошенных женщин, у которой есть вредная привычка, но она хочет избавиться от нее.

Таблица 2

Психологический портрет курящей женщины, представленный в виде эскиза персоны

Характеристики, черты: ФИО: Галина Л. Возраст: 40 лет Гражданство: Россия Пол: женский Род занятий: предприниматель	Поведение: 1. Имеет собственный бизнес. 2. Не состоит в браке. 3. Воспитывает двоих дочерей. 4. Ненормированный рабочий день в основном за компьютером в офисе. 5. Проводит время с семьей на природе. 5. Любит вкусно поесть, выпить и потанцевать.
Задачи и цели: 1. Бросить курить, правильно питаться и сбросить лишний вес. 2. Начать заниматься спортом и вести здоровый образ жизни. 3. Найти возможности контролировать свое здоровье. 4. Развивать бизнес, находить новые направления для развития и увеличения дохода. 5. Выплатить ипотеку в кратчайшие сроки.	Проблемы, трудности: 1. Психологическое беспокойство. 2. Чувство угнетенности. 3. Сложность принятия решений. 4. Раздражительность и склонность к спорам 5. Отрицание своих проблем и перенос вины на других. 6. Уход от ответственности за свое поведение.

В таблице 2 представлен психологический портрет женщины, подверженной никотиновой зависимости в виде эскиза персоны, представляющий собой набросок характеристик человека, который позволяет увидеть поведение, эмоциональное состояние, повседневную деятельность, демографические характеристики, нужды и цели человека.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование показало, что большинство женщин начинают курить в юношеском и студенческом и в силу большой зависимости от мнения окружающих начинают курить «за компанию», чтобы выделяться из большинства. Курящие дочери больше следуют примеру отца, чем матери, так как в большинстве семей опрошенных были курящие отцы и некурящие матери, а сама курящая девушка в своем пристрастии хочет казаться взрослой и быть наравне с сильным полом. При этом многие родители являются противниками курения своих дочерей, в то время как некурящие друзья и коллеги по работе не возражают против присутствия курящих женщин в своем окружении и дружбы с ними. Также проблема возврата к курению носит психологический характер, о чем свидетельствует психологический дискомфорт большинства женщин из-за отказа от курения. Курящая женщина становится более уязвима перед лицом современных стрессовых ситуаций, когда нарушаются прежние ценности, ориентации и правила поведения, что часто приводит к нарушению эмоционального и психофизиологического состояния.

В заключении выделим несколько практических советов и рекомендаций для профилактики курения как вида зависимого поведения у женщин: проявляйте заботу о себе, не формируйте вредные привычки из любопытства, не будьте зависимы от чужого мнения, разбирайтесь в своих эмоциях, постарайтесь фиксировать и описывать свое настроение, прислушивайтесь к себе, проходите психологические тестирования, чтобы лучше понять себя и разбираться в себе, соблюдайте режим сна и отдыха, заведите себе здоровое хобби (спорт, творчество, музыка, искусство), посвятите себя дому и общению с детьми.

Список литературы

1. Демильханова А.М. Психология аддиктивного поведения: учебно-справочное пособие. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lib.krsu.edu.kg/uploads/files/public/5937.pdf> (дата обращения: 25.11.2022).
2. Николаева Е.И. О механизмах аддиктивного поведения: психофизиологических, психологических и социальных // Вестник практической психологии образования. 2012. № 1(30). С. 104-113.
3. Суховская О.А., Иванова С.С., Смирнова М.А. Психологические особенности личности при различном статусе курения // Вестник психотерапии. 2016. № 57(62). С. 100-112.
4. Никотиновая зависимость: причины, симптомы и лечение. [Электронный ресурс]. URL: <https://help-point.net/articles/nikotinovaya-zavisimost-prichiny-simptomy-i-lechenie/?ysclid=I9w7j9v4ph12925490> (дата обращения: 25.11.2022).
5. Торопова А.И., Сочнева А.С., Бугрова А.Н., Ротанова В.А., Власова А.А. Физический и психологический аспекты никотиновой зависимости // Гуманитарные научные исследования. 2020. № 12. [Электронный ресурс]. URL: <https://human.snauka.ru/2020/12/37688> (дата обращения: 25.11.2022).
6. Ситковский А.М. Ситуация с курением табака в Российской Федерации URL: <https://riss.ru/demography/demography-research/38818/> (дата обращения: 25.11.2022).

СТАТЬЯ

УДК 621.6.072

**ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ДИАГНОСТИКЕ
СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ УЗЛОВ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ****Штагер Е.В., Храмцова А.В., Мун София, Усуи Саша***Дальневосточный федеральный университет, Владивосток,**e-mail: shtager.ev@dvfu.ru*

Актуальной прикладной задачей эксплуатации трубопроводной системы нефтегазового комплекса выступает разработка эффективных способов диагностики состояния как магистральных трубопроводов в целом, так и отдельных звеньев, называемых конструкционными узлами. К таким узлам относят специализированную трубопроводную арматуру, обеспечивающую жизнедеятельность всей инженерной системы – поддерживающие опоры, демпфирующие и компенсаторные устройства. Целью исследования заявлена разработка алгоритма диагностики состояния устойчивого равновесия трубопроводной арматуры как теоретической базы выбора эффективных методов инженерной защиты. В качестве общенаучной базы использовались фундаментальные научные представления теоретической механики об устойчивости равновесия несвободного твердого тела. Предложенная процедура исследования предполагает, в первую очередь, формирование обобщенной математической модели конструкционного узла и разработки на этой основе непосредственно алгоритма диагностики. Многоаспектный анализ основ проектирования трубопроводной арматуры позволил предложить обобщенную модель конструкционного узла как технической системы, выполненной по принципу ступенчатого цилиндра. Выявлены внешние и внутренние силовые факторы, позволившие сформировать обобщенную математическую модель исследуемого объекта. Сформирован алгоритм диагностики: определение базового фактора потери устойчивости, формирование на этой основе уравнения устойчивого равновесия, анализ данного уравнения посредством фундаментальных принципов устойчивости состояния покоя теоретической механики. Сделаны выводы по содержанию и техническим характеристикам диагностирующих параметров.

Ключевые слова: нефтегазовое дело, магистральный трубопровод, конструкционный узел, устойчивость равновесия, диагностика трубопроводной арматуры

**ABOUT ONE APPROACH TO DIAGNOSTICS OF THE STATE
OF STRUCTURAL UNITS OF TRUNK PIPELINES****Shtager E.V., Khramtcova A.V., Mun Sofiya, Usui Sasha***Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: shtager.ev@dvfu.ru*

The actual application task of the operation of the pipeline system of the oil and gas complex is the development of effective methods for diagnosing the condition of both trunk pipelines as a whole and individual links called structural units. Such units include specialized pipeline rebar that ensure the life of the entire engineering system – supporting supports, damping and compensating devices. The purpose of the study is to develop an algorithm for diagnosing the state of stable equilibrium of pipeline rebar as a theoretical basis for choosing effective engineering protection methods. As a general scientific basis, fundamental scientific ideas of theoretical mechanics about the stability of the equilibrium of an unfree solid were used. The proposed research procedure involves, first of all, the formation of a generalized mathematical model of a structural unit and the development of a diagnostic algorithm directly on this basis. A multidimensional analysis of the basis of design of pipeline rebar made it possible to propose a generalized model of the structural unit as a technical system made on the principle of a stepped cylinder. External and internal force factors were identified, which made it possible to form a generalized mathematical model of the object under study. A diagnostic algorithm has been formed: determining the basic factor of stability loss, forming a stable equilibrium equation on this basis, analyzing this equation through the fundamental principles of stability of the rest state of theoretical mechanics. Conclusions were drawn on the content and technical characteristics of the diagnostic parameters.

Keywords: oil and gas business, trunk pipeline, structural unit, stable equilibrium, diagnostics of pipeline rebar

Приоритетным направлением развития топливно-энергетического комплекса страны объявлено освоение углеводородных ресурсов Восточной Сибири и Дальнего Востока. Характерной особенностью данного региона являются специфические природно-климатические условия (вечная мерзлота, обводненность и заболоченность почвы), требующие проектирования и строительства магистральных трубопроводов как наземных сооружений, уложенных на специальные эстакады. Тем самым, актуальной прикладной задачей, наряду с традицион-

ными вопросами обеспечения несущей способности трубопровода, выступает задача исследования устойчивости состояния покоя трубопроводной арматуры, то есть тех конструктивных узлов, которые обеспечивают защиту и удержание трубопровода в проектом положении [1]. К таким узлам относят как специализированные механические связи (поддерживающие опоры), так и демпфирующие устройства и компенсаторные узлы. Необходимо отметить, что вопрос об устойчивости равновесия возникает тогда, когда наложенные на объект связи за-

крепляют его не жестко, что зачастую объявляется как проблема нарушения технических условий эксплуатации конструкции. При этом целостных научных разработок, ориентированных непосредственно на описание и оценку технологических эффектов, проявляющихся в таких инженерных системах, явно недостаточно. Для эффективной эксплуатации нефтегазового промышленного оборудования и минимизации затрат на техническое обслуживание необходима своевременная и точная диагностика всех конструктивных узлов в процессе эксплуатации [2]. На этом основании заявлена целевая установка исследования, акцентирующая сущностное содержание прогностической диагностики как современного этапа развития технического диагностирования в целом.

Цель исследования состоит в разработке универсальной математической модели конструктивных узлов трубопровода, позволяющей сформировать вычислительный алгоритм условий прочности и устойчивости трубопроводной арматуры как теоретической базы выбора эффективных методов инженерной защиты трубопроводной системы.

Материал и методы исследования

Предметом исследования выбраны специализированная система защитных и поддерживающих опор, демпфирующие и компенсаторные устройства, обеспечивающие устойчивость состояния покоя магистральных трубопроводов [3].

В качестве *общенаучной базы* исследования используется фундаментальное знание теоретической механики, позволяющее организовать системный подход к решению инженерных задач технического диагностирования, а именно метод математического моделирования исследуемых явлений; базовые представления об устойчивости равновесия несвободного твердого тела; теорема Лагранжа – Дирихле как универсальное условие устойчивости состояния покоя механической системы с одной степенью свободы; принцип Ле Шателье – Брауна как фундаментальный принцип подвижного равновесия, применяемый к равновесию любой природы. Данный теоретический фундамент образует методологическую регулятивную систему инженерных исследований, регламентирующую выдвижение содержательных гипотез и установление математических закономерностей для описания эффектов равновесия (устойчивости).

Использованы следующие *исследовательские методы*: анализ действующих государственных стандартов нефтегазовой

отрасли для обоснования проблемы и цели исследования; реферативное исследование специфики методик технического диагностирования; структурно-логический анализ конструктивных особенностей трубопроводной арматуры для выявления обобщенных технологических признаков.

Результаты исследования и их обсуждение

Предложенная теоретическая база исследования позволила оптимально выстроить последовательность мероприятий для достижения заявленной цели. В первую очередь формировалась обобщенная математическая модель конструктивного узла как методологическая основа изучения состояния устойчивого равновесия. Построение математической модели диагностируемого объекта выступает базовым основанием прогностической диагностики технических систем. При этом под моделью понимается описание объекта, позволяющее научно обоснованно выявить комплекс диагностирующих параметров. Прогнозирование по диагностическим параметрам относят к наиболее прогрессивному виду технической диагностики. Вместе с тем, необходимо отметить, что при техническом прогнозировании проблема выбора параметров диагностики является весьма специфической и сложной инженерной задачей, поскольку формализованных методов в этой области инженерии не существует. Зачастую диагностирующие параметры выбирают интуитивно на основе знания структурных особенностей, функциональных, механических, физико-химических свойств определенных объектов, учитывая условия их эксплуатации. В проведенном исследовании показано, что к разряду базовых параметров диагностики можно отнести физические величины, наиболее информативные по отношению к описанию математической модели диагностируемого объекта.

Для построения математической модели проведен анализ, классификация и обобщение принципов проектирования и технологических условий включения в трубопроводную систему следующих арматурных узлов: неподвижные и скользящие хомутовые опоры, трубчатые опоры, пружинные опоры, высоковязкий демпфер (патент SU1689693A1), сильфонный компенсатор [4]. В результате сделан вывод, что системным обобщающим признаком большинства технологических узлов выступает принцип конструирования «по типу ступенчатого цилиндра». Включение таких поддерживающих опор в структуру трубопровода осуществляется путем их сопряжения с высту-

пом внешнего обода трубопровода «по типу катковой опоры с роликами» [5]. Если внешний и внутренний радиусы ступенчатого цилиндра обозначить r_1 и r_2 соответственно, то высота выступа основания крепления опоры h равна разнице радиусов ступенчатого цилиндра, т.е. $h = r_2 - r_1$. Совершенно очевидно, внешняя динамическая нагрузка на конструкционный узел будет вызывать эффект качения, что влечет потенциальную потерю устойчивости. Значит задача исследования устойчивости равновесия таких инженерных систем сводится к прикладной задаче обеспечения «условий не движения» ступенчатого цилиндра по такому же основанию. При этом радиусы цилиндра задают положение внутренней поверхности качения (обозначим 1) и внешней поверхности качения (обозначим 2).

Оптимизационный подход к построению математической модели физических явлений требует выявления и учета только базовых силовых факторов, что позволяет значительно уменьшить фактор случайности внешних и внутренних воздействий. Наиболее эффективной является аналитическая модель, в которой отсутствует зависимость будущего технического состояния от случайных помех и погрешностей. Такой подход позволил нам сформировать обобщенную математическую модель конструкционного узла. Опишем предлагаемую модель.

1. Представляется целесообразным выставить границы исследования эффекта возможного движения цилиндра как перемещение с постоянной скоростью. Такое ограничение спектра возможных движений объекта позволяет считать равнодействующую внешней динамической нагрузки \vec{P} (движущая сила), приложенной к оси цилиндра и направленной в сторону возможного движения. Вертикальная нагрузка \vec{Q} , воспринимаемая опорой непосредственно от трубопровода, также рассматривается приложенной к оси цилиндра. Силы \vec{P} и \vec{Q} формируют систему внешних силовых факторов.

2. Система внутренних силовых факторов ступенчатого цилиндра сформирована следующим образом. Во-первых, реакции связей, роль которых выполняют внутренняя и внешняя поверхности качения (обозначены в тексте как 1 и 2), фиксируются нормальными реакциями данных поверхностей \vec{N}_1 и \vec{N}_2 . Анализ наиболее распространенных технологических проблем, возникающих при эксплуатации рассматриваемых конструкционных узлов (значительный нагрев, потеря устойчивости и др.)

с наглядностью подтверждает наличие эффекта и трения качения, и трения скольжения как основополагающих факторов проявления жизнедеятельности конструкции [6]. Учет эффекта трения качения с необходимостью требует показать приложение \vec{N}_1 и \vec{N}_2 в точках, отстоящих от вертикального диаметра на расстояниях k_1 и k_2 соответственно, где данные расстояния – коэффициенты трения качения по поверхностям 1 и 2. Учет сил трения скольжения фиксируется векторами \vec{T}_1 и \vec{T}_2 , приложенными в тех же точках, что и \vec{N}_1 и \vec{N}_2 и направленными вдоль поверхностей 1 и 2. При этом вектор \vec{T}_1 направлен в сторону, обратную действия сил \vec{P} , а \vec{T}_2 направлен в сторону возможного качения как условие обеспечения движения ступенчатого цилиндра. Считая, что возможное скольжение будет на обеих поверхностях, для сил трения имеем следующие выражения: $T_1 = f_1 N_1$ и $T_2 = f_2 N_2$, где f_1 и f_2 – коэффициенты трения скольжения на поверхностях 1 и 2.

В результате группировки базовых силовых факторов сформирована обобщенная математическая модель конструкционного узла. На основании данной модели предложен алгоритм диагностики устойчивости равновесия арматурных узлов магистральных трубопроводов как метод установления соотношений между всеми силовыми факторами, при которых возможно равновесие конструкции. При этом мы работаем с классическим представлением об устойчивости равновесия как неперменном условии возвращения объекта в положение равновесия всеми действующими на него силами, если он из этого положения выведен [7, с. 532]. Опишем предлагаемый алгоритм диагностики.

1. Фундаментальное знание теоретической механики об устойчивости равновесия несвободного твердого тела связывается с необходимостью обоснования, в первую очередь, вида механического движения исследуемого объекта, что позволит выявить факторы потери устойчивости. Движение цилиндра по неподвижной поверхности – яркий образчик плоскопараллельного перемещения объекта. Такой вид механического движения относится к разряду частного случая в теории общего случая движения твердого тела, показывающей одновременность совершения объектом и поступательного перемещения со скоростью центра масс, и поворота вокруг оси, проходящей через центр масс.

Характерной особенностью теории плоскопараллельного движения является возможность его приведения к наглядной

универсальной геометрической картине как движения мгновенно вращательного, осуществляемого по отношению к оси, проходящей через мгновенный центр скоростей тела. Наличие в инженерном искусстве представлений о мгновенной оси вращения позволило нам предположить, что базовым фактором потери устойчивости ступенчатого цилиндра выступает возможность вращения объекта под действием заданных сил вокруг мгновенной оси. Тем самым, задача исследования сведена к поиску в математической модели точки, через которую проходит мгновенная ось вращения.

2. Базовое знание теоретической механики об общем случае движения цилиндра вокруг мгновенной оси позволяет сделать однозначный вывод о том, что мгновенная ось располагается на вертикальном диаметре между поверхностями 1 и 2 на расстоянии y от первой. Совершенно очевидно, что y является характерным параметром, зависящем напрямую от всех силовых факторов – и внешних, и внутренних. Задачу получения уравнения устойчивого равновесия конструкционного узла предлагается решить с помощью составления условия равновесия несвободного твердого тела, имеющего неподвижную ось вращения z , проходящую через мгновенный центр скоростей тела. Условие равновесия тела состоит в том, что сумма моментов всех действующих сил относительно этой оси должна быть равна нулю. Тогда для предложенной математической модели имеем следующее выражение

$$P(r_1 + y) - N_1 k_1 - N_2 k_2 - T_1 y - T_2(r_2 - r_1 - y) = 0.$$

Как видно из данного уравнения вертикальная нагрузка Q исключается из факторов, оказывающих влияние на потерю устойчивости конструкционного узла. Равновесие исследуемого объекта будет устойчивым, когда величина момента движущей силы P будет равна или меньше вращающего эффекта всех остальных силовых факторов. Рассматривая это выражение относительно движущей силы P и обозначив постоянные

$$A = N_1 k_1 + N_2 k_2 - f_2 N_2 (r_2 - r_1),$$

$$B = f_1 N_1 - f_2 N_2$$

$$C = r_1,$$

получим уравнение устойчивого равновесия

$$P \leq \frac{A + By}{C + y}.$$

Из полученного уравнения видно, что величина движущей силы напрямую за-

висит от положения мгновенной оси вращения цилиндра, фиксируемой параметром y . При этом «руководящую» смысловую роль в данном выражении играет коэффициент B .

3. Определяющее значение при выяснении диапазона проявлений коэффициента B имеет поиск критического значения B , при котором положение мгновенной оси будет безразличным, неопределенным, поскольку, на наш взгляд, такая конструкционная схема позволяет обеспечить действительное состояние устойчивости объекта. Данную задачу целесообразно решить с помощью классической теоремы Лагранжа – Дирихле – *устойчивое состояние покоя системы находится в положении минимума ее потенциальной энергии*. При этом предлагается модифицировать данную теорему и составить условие устойчивости состояния покоя исследуемого объекта по отношению к величине движущей силы P , а не по отношению к потенциальной энергии конструкционного узла, поскольку потенциальная энергия объекта, расположенного на горизонтальной поверхности стационарного трубопровода, является величиной постоянной. В результате получим

$$\frac{dP}{dy} = \frac{d}{dy} \left(\frac{A + By}{C + y} \right) = \frac{B(C + y) - (A + By)}{(C + y)^2} = 0,$$

тогда

$$B(C + y) - (A + By) = 0$$

$$\text{и } B_{\text{кр}} = A / C.$$

Анализируя выражение для $B_{\text{кр}}$ можно сделать вывод:

для обеспечения гарантированного не скольжения на поверхности 1, необходимо выполнение условия $B > B_{\text{кр}}$ или

$$f_1 N_1 r_1 > N_1 k_2 + N_2 k_2 + f_2 N_2 r_2.$$

для обеспечения не скольжения на поверхности 2 должно выполняться условие $B < B_{\text{кр}}$ или

$$f_1 N_1 r_1 < N_1 k_2 + N_2 k_2 + f_2 N_2 r_2.$$

4. Задачу выяснения границ проявлений y предлагается решить с помощью принципа Ле Шателье – Брауна, называемого еще принципом смещения равновесия. Центральная идея данного принципа – *при внешнем воздействии, выводящем систему из состояния устойчивого равновесия, это равновесие смещается в направлении, при котором эффект внешнего воздействия уменьшается* – позволяет говорить, что при возможном перемещении цилиндра затраты энергии на движение должны быть наименьшими, т.е. качение будет возмож-

но при наименьшей величине движущей силы \vec{P} . Это значит, что при $y = 0$ мгновенная ось будет располагаться на поверхности 1, при $y = r_2 - r_1$ мгновенная ось будет располагаться на поверхности 2. Формирование представлений о базовом факторе потери устойчивости конструкционного узла, связанного с функционалом параметра y в обобщенной математической модели, необходимо, в первую очередь, для получения целостной физической картины исследуемого явления устойчивости равновесия. Тем самым, концептуальный аспект алгоритма диагностики трубопроводной арматуры приобретает характер комплексности теоретического исследования. Технологический аспект как программа мероприятий дальнейших исследований предполагает организацию экспериментальной проверки полученных теоретических результатов на базе динамических методов исследования устойчивости равновесия, сущностное содержание которых формирует фундаментальное знание теоретической механики [7, с. 496].

Заключение

Полученные результаты показали, что определяющими параметрами диагностики состояния конструкционных узлов трубопроводов выступают характеристики эффектов трения скольжения и трения качения – коэффициенты соответствующих законов трения f и k . Данное заключение позволило сделать теоретическое исследование положения возможной мгновенной оси вращения, фиксируемое параметром y в предложенной математической модели конструкционного узла. Тем самым, задача обеспечения устойчивости конструкционных узлов магистральных трубопроводов

напрямую связана с необходимостью изучения всех особенностей явления трения, проявляющихся в данных инженерных системах. Такой подход позволит сформировать комплекс научно обоснованных рекомендаций по техническим условиям изготовления большинства арматурных узлов, а именно – выбор материала, характера обработки, температуры и влажности среды использования, смазки внутренних элементов и др.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных теоретических результатов при решении актуальных прикладных задач диагностики и инженерной защиты трубопроводной арматуры, что позволяет наиболее эффективно, на наш взгляд, обеспечивать устойчивость и безопасность магистральных трубопроводов.

Список литературы

1. Кожевникова Н.В. Применяемые технологии при строительстве трубопровода в сложных геокриологических условиях // Нефть, газ, бизнес. 2008. № 10. С. 68–70.
2. Узакова Л.П. Современные методы и средства технического диагностирования // Молодой ученый. 2014. № 9 (68). С. 216–218.
3. ГОСТ 32569-2013 Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах. ООО «НТП Трубопровод». Россия. 2015. 120 с.
4. Промышленное газовое оборудование: справочник. 6-е изд., перераб. и доп. Саратов: Газовик, 2013. 1280 с.
5. Магалиф В.Я. Теоретические основы конструирования трубопроводов. М.: Трубопровод, 2017. 416 с.
6. Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов: руководство по безопасности. Серия 03. Выпуск 67. М.: ЗАО Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности. 2013. 194 с.
7. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: учебник для вузов. 13-е изд., исправленное. М.: Интеграл-Пресс, 2006. 608 с.

СТАТЬИ

УДК 338.24

**УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ
НА ПРЕДПРИЯТИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ****Лунина Т.А., Низаметдинова Л.С.***Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,
e-mail: Shuma-larisa@rambler.ru, lunina@stu.ru*

Рассмотрена методология управления финансовыми рисками транспортной компании, рассмотрены основные локальные нормативные документы, регламентирующие систему управления финансовыми рисками, рассмотрена классификация основных областей возникновения финансовых рисков по направлению «Экономика и финансы», согласно политике по управлению финансовыми рисками. Рассмотрена система управления финансовыми рисками в Региональных Центрах Корпоративного Управления Компании, а также выделены основные направления, на которых строится система управления финансовыми рисками Региональных Центров Корпоративного Управления. Проанализированы основные направления оптимизации финансовых рисков с учетом декомпозиции по исходным и целевым показателям. Рассмотрены возможные мероприятия по оптимизации финансовых рисков, проводимые на уровне Региональных Центров Корпоративного Управления. Предложен подход к минимизации существующих финансовых рисков на предприятии с учетом выделения основных групп по отдельным направлениям деятельности. Актуальность выбранной темы заключается в эффективности управления финансовыми рисками в Компании на всех уровнях её организационной структуры, ведь способность эффективно управлять финансовыми рисками обеспечивает достижение поставленных финансовых целей предприятия, а также даёт возможность успешно функционировать предприятию, иметь финансовую устойчивость и стабильную прибыль.

Ключевые слова: риск, Региональный центр корпоративного управления, финансовый риск, процесс управления рисками, количественный метод, качественный метод, внутренний контроль, реестр ключевых рисков

ENTERPRISE FINANCIAL RISK MANAGEMENT RAILWAY INDUSTRY**Lunina T.A., Nizametdinova L.S.***Siberian State University of Communications, Novosibirsk,
e-mail: Shuma-larisa@rambler.ru, lunina@stu.ru*

The methodology for managing the financial risks of a transport company is considered, the main local regulatory documents regulating the financial risk management system are considered, the classification of the main areas of occurrence of financial risks in the direction of «Economics and Finance» is considered, according to the financial risk management policy. The system of financial risk management in the Regional Centers of Corporate Management of the Company is considered, as well as the main directions on which the financial risk management system of the Regional Centers of Corporate Management is built. The main directions of optimization of financial risks are analyzed, taking into account decomposition by initial and target indicators. Possible measures to optimize financial risks, carried out at the level of Regional Centers of Corporate Governance, are considered. An approach to minimizing the existing financial risks at the enterprise is proposed, taking into account the allocation of the main groups in separate areas of activity. The relevance of the chosen topic lies in the effectiveness of financial risk management in the Company at all levels of its organizational structure, because the ability to effectively manage financial risks ensures the achievement of the financial goals of the enterprise, and also makes it possible for the enterprise to successfully operate, have financial stability and stable profit.

Keywords: risk, Regional center for corporate governance, financial risk, risk management process, quantitative method, qualitative method, internal control, register of key risks

В настоящее время происходит необычайно быстрое и динамичное изменение макроэкономической среды, которое оказывает непосредственное влияние на производственный процесс предприятий. Зачастую предприятия просто не успевают трансформировать существующие бизнес-процессы под происходящие изменения внешней среды, что непосредственно влечет за собой опасность существования неопределенного количества рисков. Так, например предприятия железнодорожного транспорта не всегда способны к гибкому реагированию на вызовы, которые сформированы внешней окружающей средой, в результате чего происходит формирова-

ние потенциального риска упущенных экономических выгод.

Одно из главных правил финансово-хозяйственной деятельности гласит: «Не избегать риска, а предвидеть его, стремясь снизить до возможно более низкого уровня». Так, анализируемая транспортная компания (далее Компания) – ключевая железнодорожная компания в России, крупнейший железнодорожный перевозчик, владелец и строитель железнодорожной инфраструктуры общего пользования, железнодорожный комплекс которой имеет особое стратегическое значение для России, Компания, которая занимает лидирующие позиции в обеспечении внешнеэкономиче-

ских связей нашей страны, а также является самым доступным транспортом для миллионов граждан [1] в рамках своего корпоративного управления уделяет особое внимание управлению финансовыми рисками [2], оценке рисков, причин их возникновения и своевременной обработки через анализ бизнес-процессов и их совершенствование с учетом возрастающего влияния внешних факторов.

Целью настоящей статьи является рассмотрение процесса управления финансовыми рисками в транспортной компании и ее Региональных Центрах Корпоративного Управления.

Материалы и методы исследования

Методы исследования системы управления финансовыми рисками Компании:

1. Анализ локальных нормативных документов, регламентирующих систему управления финансовыми рисками Компании и её филиалов;

2. Анализ рекомендаций по организации функционирования риск-ориентированной системы внутреннего контроля в службах, самостоятельных отделах органа управления, структурных подразделениях филиала Компании;

3. Анализ отчётности рабочей группы по финансовым рискам.

Результаты исследования и их обсуждение

Основными регламентирующими локальными актами в Компании, которые определяют сам процесс управления рисками являются:

- Политика по управлению рисками и внутреннему контролю;
- Методические рекомендации по управлению рисками и внутреннему контролю утверждены распоряжением Компании;
- Регламент взаимодействия в процессе управления рисками и подготовки отчетности утвержден распоряжением Компании;
- Политика управления финансовыми рисками Компании.

Под финансовым риском понимается возможное событие, которое при реализации может негативно отразиться на достижении целей Компании в области управления финансами, характеризующееся вероятностью реализации и величиной влияния.

В связи с чем, управление финансовыми рисками в Компании осуществляется по единым методологиям. Данные методологии управления финансовыми рисками обязательны для соблюдения на всех уровнях руководства и организационной структуры Компании.

Так, на уровне Региональных Центров Корпоративного Управления, далее РЦКУ, назначены ответственные за координацию процесса управления рисками на железной дороге, определен перечень координаторов по отдельным направлениям рисков, включенных в Реестр рисков железной дороги и подразделений, курирующих ответственных за выполнение мероприятий по воздействию на риски. Утверждаются Система внутреннего контроля и управления рисками и Порядок организации проведения процедур внутреннего контроля в подразделении.

Разрабатываются рекомендации по организации функционирования риск-ориентированной системы внутреннего контроля в службах, самостоятельных отделах органа управления, Дорожных центрах и структурных подразделениях железной дороги. Подразделение может не быть владельцем процесса и риска, но принимает участие в выполнении мероприятий по управлению рисками иных подразделений.

Единый методологический подход подразумевает регулярное выполнение необходимых действий в рамках управления финансовыми рисками, в том числе: выявление и классификацию финансовых рисков, оценку вероятности наступления и возможных последствий реализации финансовых рисков, приоритезацию финансовых рисков, разработку и выполнение мероприятий по управлению финансовыми рисками, мониторинг соответствующих результатов.

Процесс управления рисками состоит из следующих взаимосвязанных этапов:

- Выявление рисков;
- Анализ и оценка рисков;
- Воздействие на выявленные риски;
- Мониторинг и пересмотр;
- Обмен информацией и консультирование [3].

Важное место в системе управления риска занимает процесс анализа и оценки рисков. Данный этап направлен на определение вероятности реализации и величины влияния выявленных рисков [4]. Результаты оценки рисков различными методами должны быть сопоставимы друг с другом [5], сопоставление рисков между собой для определения наиболее существенных/критичных и включает:

- определение текущего уровня (итоговой оценки) каждого выявленного риска на основании величины влияния и вероятности реализации риска;
- ранжирование рисков на основании итоговой оценки;
- определение и описание ключевых индикаторов риска.

Все методы оценки риска делятся на две группы:

- Качественный метод – предполагает проведение качественной оценки рисков на основе заданных количественных диапазонов и качественных характеристик.

- Количественный метод – основывается на базе расчета количественных показателей, сформированных с учетом накопленных статистических данных и прогнозных значений. Обязательным условием применения количественной оценки рисков является наличие исторических данных, статистики или протестированных инструментов, моделей оценки, а также работников с необходимыми компетенциями, знаниями и опытом.

В методологии рассматривается применение как качественных, так и количественных методов, однако согласно политике управления финансовыми рисками в Компании при проведении оценки приоритетным является использование количественных методов. И лишь в отдельных случаях, если количественная оценка затруднена или не применима Компания допускает проведение качественной оценки риска экспертным подходом. Оценка финансовых рисков проводится с учетом вероятности их возникновения и влияния на финансовые результаты деятельности Компании на заданном временном горизонте.

Есть статистические данные – количественная оценка (деньги), нет статистических данных – качественная оценка (баллы), итоговой оценкой считается произведение вероятности и влияния.

Выбор правильного метода оценки рисков играет важную роль в принятии управленческих решений [6].

На основе Реестров рисков РЦКУ формируется Реестр рисков Общества [7], в котором риски ранжируются с использованием общекорпоративного подхода к ранжированию (универсальной модели ранжирования), основанного на итоговой оценке риска, сформированной посредством перемножения вероятности реализации и влияния риска, в связи с чем инструменты, модели, используемые для оценки рисков Подразделений включаемый в реестр рисков Общества и Реестр ключевых рисков Общества, должны позволять рассчитывать как вероятность, так и влияние (а не только итоговую взвешенную оценку). При этом использование РЦКУ иных инструментов, моделей для оценки рисков в рамках своей деятельности не должно ограничивать применение общекорпоративного подхода к ранжированию рисков.

Отдельно рассмотрим возможные проводимые мероприятия по оптимизации финансовых рисков, проводимые на уровне РЦКУ. Финансовые риски ранжируются по видам: риск получения просроченной дебиторской задолженности, риск наличия представления документов, предоставленных к учету с нарушением установленных сроков и риск наличия платежей с нарушениями договорных сроков оплаты. Расчет оптимизации данных рисков, возможно, провести с учетом наличия исходных фактических данных показателей.

В дальнейшем необходимо формирование целевых значений плановых показателей, к которым стремится выполнение расчетных данных. Итоговые данные оптимизации финансовых рисков формируются как фактические показатели отчетного периода.

Пример расчета изображен на рисунке 1.

Показатель	Исходные показатели (2019 год)	Целевое значение показателей (план на 2020 год)	Фактические показатели по результатам работы группы (2020 год)
Просроченная дебиторская задолженность	188,0	178,6	162,0
Документы, предоставленные к учету с нарушением установленных сроков	1439,8	1373,9	853,9
Платежи с нарушениями договорных сроков оплаты	2783,3	2546,9	2468,8
Итого	4411,1	4099,4	3484,7

Рис. 1. Данные для расчета оптимизации финансовых рисков

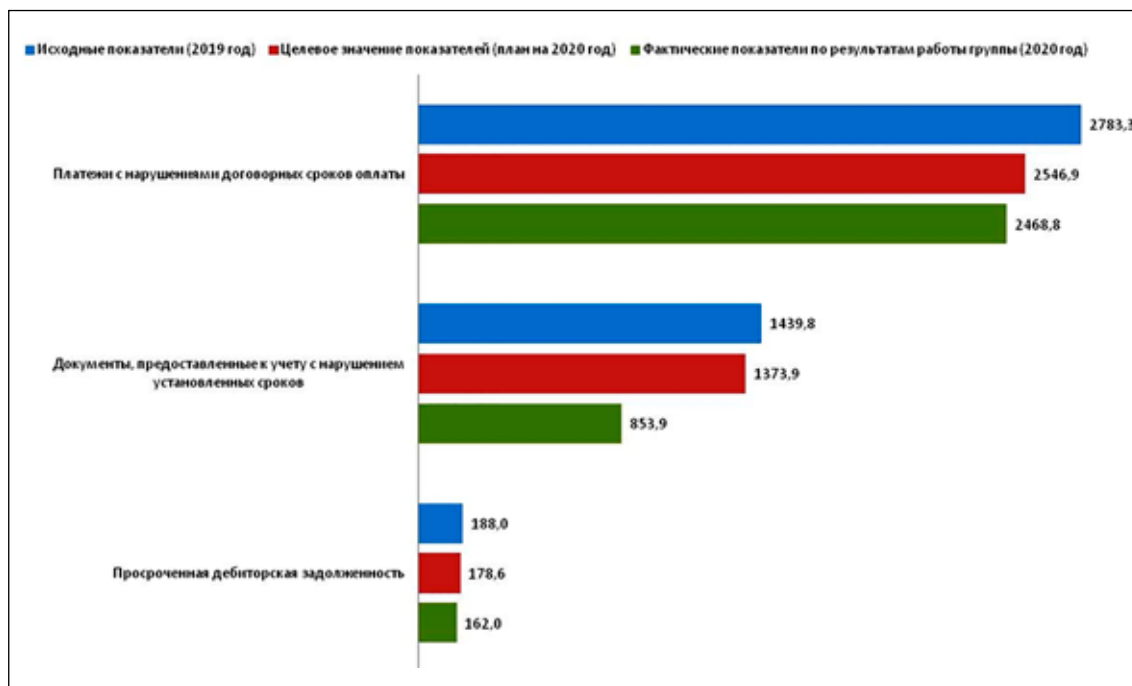


Рис. 2. Динамика оптимизации финансовых показателей

Графически динамика по оптимизации финансовых рисков предприятия изображена на рисунке 2.

Реализация финансовых рисков может иметь следующие последствия: невозможность выполнения компанией своих финансовых обязательств, возникновение убытков, недополучение прибыли, уменьшение рыночной стоимости имущества, включая имущественные права, увеличение обязательств Компании, волатильность целевых финансовых показателей или бюджетных параметров, установленных по решению Компании, или наступление иных неблагоприятных последствий.

В политике управления рисками Компании по классификации финансовые риски в системе по направлению деятельности отнесены к блоку корпоративных рисков. Области возникновения рисков по направлению «Экономика и финансы» в политике по управлению рисками в Компании классифицируются по следующим направлениям:

- Снижение поступлений, связанных с участием в уставных капиталах других организаций.
- Снижение поступлений в связи с неблагоприятным изменением валютных курсов (валютный риск).
- Снижение поступлений в связи с неблагоприятным изменением процентных ставок по финансовым вложениям (процентный риск).

- Невозможность привлечь финансирование на оптимальных условиях (в том числе при размещении ценных бумаг, привлечении кредитов и займов и др.).

- Рост стоимости привлеченного финансирования.

- Невозможность выполнения обязательств по платежам (риск ликвидности).

- Рост дебиторской (в том числе, просроченной) задолженности/формирование «скрытой» задолженности контрагентов перед Компанией.

- Рост затрат на основную и прочие виды деятельности.

Система управления рисками непосредственно на РЦКУ строится по основным направлениям:

- Минимизация рисков по необоснованному (завышенному) определению начальных (максимальных) цен конкурентных закупок.

- Минимизация рисков необоснованного проведения закупок у единственного поставщика (исполнителя).

- Организация работы подразделений полигона железной дороги по контролю исполнения контрагентами условий договоров и порядка выставления неустоек и штрафных санкций, предусмотренных договорными обязательствами.

- Организация исполнения подразделениями полигона железной дороги сроков оплаты обязательств, установленных условиями расходных договоров.

– Организация работы подразделений полигона железной дороги по возмещению ущерба, причиненного Компании в результате привлечения к административной ответственности или взыскания с Компании штрафных санкций, неустоек за неисполнение условий расходных договоров.

– Организация работы подразделений полигона железной дороги по устранению недостатков и взысканию ущерба с виновных лиц, определенных по результатам следственных мероприятий.

– Организация работы подразделений полигона железной дороги по взысканию просроченной дебиторской задолженности работников, в том числе уволенных.

– Организация исполнения подразделениями полигона железной дороги порядка ведения претензионной – исковой работы по взысканию просроченной дебиторской задолженности.

– Организация работы подразделений полигона железной дороги по обеспечению своевременного предоставления первичных учетных документов.

Каждая из представленных групп имеет функции по выявлению и определению причин наличия финансовых рисков, направленных на осуществление контроля по их недопущению. Каждая группа отнесена к определенному центру ответственности, в функционал которого включена необходимость по формированию содержания риска и последствий его реализации. Для придания возможным финансовым рискам денежной формы ответственности, каждой группе присваивается финансовый показатель, выраженный в денежном выражении, которые в дальнейшем декомпозируются по целевому и фактическим значениям.

Заключение

Таким образом, финансовые риски на уровне Региональных Центров Корпо-

ративного Управления имеют детализированный характер, что указывает на наличие четко установленного механизма по реализации мероприятий, направленных на снижение наличия финансовых рисков.

Исходя из вышеизложенного, сделан вывод о том, что необходимости наличия четкой системы по управлению рисками [8] на всех уровнях руководства и организационной структуры Компании, что позволит обеспечить достоверную информационную поддержку для принятия бизнес-решений. Одновременно наличие данной системы на всех уровнях организационной структуры Компании обеспечит своевременное проведение мероприятий по сокращению стоимости привлечения финансовых ресурсов и повысит инвестиционную привлекательность транспортной отрасли в целом.

Список литературы

1. Официальный сайт ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9360> (дата обращения: 14.12.2022).
2. Управление рисками / Годовой отчет ОАО «РЖД» 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://ar2021.rzd.ru/ru> (дата обращения: 18.12.2022).
3. Методические рекомендации по управлению рисками и внутреннему контролю ОАО «РЖД», 2019. 93 с.
4. Политика управления финансовыми рисками ОАО «РЖД», 2021. 21 с.
5. Гапанович В.А., Шубинский И.Б., Проневич О.Б., Швед В.Э. Система управления рисками крупных компаний. Практика оценки рисков в ОАО «РЖД» и направления развития ОАО «Российские железные дороги» // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15. № 2. С. 6-21.
6. Сацук Т.П. Оценка влияния финансовых рисков на показатели деятельности компании // Бюллетень результатов научных исследований. 2020. Вып. 3. С. 89-98. DOI: 10.20295/2223-9987-2020-3-89-98.
7. Методические рекомендации по управлению рисками и внутреннему контролю ОАО «РЖД», 2019. 93 с.
8. Холодков С.Н., Табаков А.Н. Формирование системы управления финансовыми рисками организации // Молодой ученый. 2020. № 20 (310). С. 462-464.

УДК 658.716

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТРАНСПОРТНОЙ КОРПОРАЦИИ

Сурикова Е.А., Юницкий И.И.

*Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск,
e-mail: jin7715@yandex.ru*

Ведение закупочной деятельности в современных реалиях рыночной экономики Российской Федерации является одной из важнейших составляющих эффективного функционирования предприятий. Этот процесс направлен на удовлетворение потребностей предприятий в необходимых товарах, работах, услугах, которые необходимы для ведения хозяйственной деятельности. В национализированных, государственных, муниципальных и крупных частных компаниях для оптимизации процесса закупок применяется такой инструмент как проведение конкурентных способов закупок с применением функционалов торгово-закупочных площадок. В рамках данной статьи рассматриваются вопросы ведения закупочной деятельности в транспортной корпорации, включая ее цели и задачи, анализ эффективности, выявление проблем при осуществлении закупок товаров, работ, услуг у сторонних поставщиков и пути их решения. Цель научной статьи: формирование общего понятия экономической эффективности закупочной деятельности и направления совершенствования системы показателей, характеризующих качество закупочного процесса. В статье приведено описание ведения закупочной деятельности в транспортной корпорации; дана характеристика показателей, используемых в оценке качества закупочной деятельности; приведена количественная оценка эффективности ведения закупочной деятельности в транспортной корпорации; предложены возможные пути повышения эффективности закупочной деятельности в транспортной корпорации.

Ключевые слова: конкурентная закупка, потребность предприятия, товар, работа, услуга, транспортная корпорация, региональный центр организации закупок, показатели эффективности закупочной деятельности

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PROCUREMENT ACTIVITIES IN THE TRANSPORT CORPORATION

Surikova E.A., Yunickii I.I.

Siberian State Transport University, Novosibirsk, e-mail: jin7715@yandex.ru

Conducting procurement activities in the modern realities of the market economy of the Russian Federation is one of the most important components of the effective functioning of enterprises. This process is aimed at meeting the needs of enterprises for the necessary goods, works, services that are necessary for conducting economic activities. In nationalized, state, municipal and large private companies, such a tool as conducting competitive procurement methods using the functionality of trade and procurement platforms is used to optimize the procurement process. Within the framework of this article, the issues of conducting procurement activities in a transport corporation are considered, including its goals and objectives, efficiency analysis, identification of problems in the procurement of goods, works, services from third-party suppliers and ways to solve them. The purpose of the scientific article is to form a general concept of the economic efficiency of procurement activities and directions for improving the system of indicators characterizing the quality of the procurement process. The article describes the conduct of procurement activities in a transport corporation; describes the indicators used in assessing the quality of procurement activities; provides a quantitative assessment of the effectiveness of procurement activities in a transport corporation; suggests possible ways to improve the efficiency of procurement activities in a transport corporation.

Keywords: competitive procurement, enterprise need, goods, work, service, transport corporation, regional procurement organization center, procurement performance indicators.

В современной системе ведения хозяйственной деятельности предприятий в Российской Федерации одну из ключевых позиций занимает организация закупочной деятельности и эффективность ее ведения.

Закупочная деятельность в транспортной корпорации – это процесс, целью которого является удовлетворение потребности подразделений компании (далее – заказчики) в товарах, работах, услугах необходимых для эффективного ведения производственной деятельности. В ходе проведения процедур закупок определяются характеристики, объем поставляемых товаров, работ, услуг, сроки поставки этих товаров или сроки выполнения работ, услуг, а также опре-

деляется наиболее выгодная стоимость приобретения товаров, работ, услуг. Закупочная деятельность является целостным, системным процессом эффективность которого можно определить и оценить.

В ходе ведения закупочной деятельности в транспортной корпорации применяется такой механизм, как организация и проведение различных видов конкурентных закупок, осуществляемых на государственных торгово-закупочных площадках. Целью таких процедур является создание конкурентной среды в различных хозяйствующих отраслях, которая позволяет предприятию, в чьих интересах проводится закупка, выбрать наиболее выгодного

для себя поставщика или подрядчика. К конкурентным способам закупок относятся, например, проведение открытого аукциона, куда для участия может заявиться любой участник рынка, или аукцион с ограниченным участием, куда может заявиться только тот участник, который прошел предварительный квалификационный отбор, проводимый специально для конкретной процедуры закупки. Связующим звеном между заказчиком и потенциальным поставщиком или подрядчиком выступает региональный центр организации закупок (далее – организатор), который обеспечивает правильное и своевременное размещение заказов на торгово-закупочных площадках, а также курирует вопросы в части оценки заявок участников конкурентных закупок и выборе победителей, заключении договоров.

Для оценки эффективности закупочной деятельности в транспортной корпорации стоит, прежде всего, ответить на вопрос: что же представляет собой понятие экономической эффективности? Итак, экономическая эффективность – это соотношение, как правило в количественном выражении, затрат на ведение определенной хозяйственной деятельности на ее результат (например, чистую прибыль) [1, 2]. В свою очередь понятие эффективности закупочной деятельности несколько отличается от основного понятия.

Эффективность закупочной деятельности определяется, прежде всего, удовлетворением потребностей предприятия в необходимых производственных и вспомогательных ресурсах. Также важным аспектом эффективности закупок является рациональное и экономное расходование бюджета компании в части материального обеспечения [3].

В отношении рассматриваемой транспортной корпорации стоит также отметить и тот факт, что, являясь компанией со стопроцентным государственным участием, транспортная корпорация должно строго соблюдать законодательство Российской Федерации, в том числе в сфере государственных закупок, так как в компании проводятся процедуры размещения заказов на торгово-закупочных площадках. К нормативным актам этой правовой отрасли относятся:

- Федеральный закон «О защите конкуренции» [4];
- Федеральный закон «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [5];
- Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, ус-

луг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [6].

Соблюдение всех необходимых правовых норм в сфере закупок также свидетельствует об эффективности ведения закупочной деятельности в транспортной корпорации.

Таким образом, эффективность закупочной деятельности в транспортной корпорации – это результат ее ведения, при котором компания снабжается необходимыми товарами, работами и услугами, а также обеспечивается экономия бюджетных средств и соблюдение законодательства Российской Федерации.

В рассматриваемой транспортной корпорации принято распоряжение «Об утверждении Методики оценки эффективности закупочной деятельности», на основании которого проводится качественная и количественная оценка эффективности закупочной деятельности.

Оценка закупочной деятельности подразделений транспортной корпорации осуществляется в соответствии с показателями эффективности закупочной деятельности в целом, с учетом функциональных особенностей и специфики закупок товаров, работ, услуг различных групп подразделений в транспортной корпорации.

Эффективность закупочной деятельности формируется в процессе совместной деятельности организаторов и заказчиков, которая направлена на достижение общих результатов:

- Обеспечение транспортной корпорации необходимыми товарами, работами, услугами;
- Соблюдение требований законодательства Российской Федерации и нормативных документов, принятых в рассматриваемой транспортной корпорации;
- Своевременное выполнение программ и планов транспортной корпорации;
- Обеспечение единообразного подхода к организации и проведению процедур размещения заказов для транспортной корпорации.

Оценка эффективности деятельности подразделений транспортной корпорации в области закупочной деятельности осуществляется на основе следующих принципов:

- Стратегическая направленность;
- Целесообразность;
- Управляемость.

В таблице представлены целевые (контрольные) значения показателей эффективности закупочной деятельности, на основании принятой методики в рассматриваемой транспортной компании [7].

**Целевые (контрольные) значения
показателей эффективности закупочной деятельности**

Группа показателей	Целевой (контрольный) показатель/ целевая/тенденция/диапазон
Исполнение плана закупок	70%
Объем изменений плана закупок	не более показателя прошлого года (в%)
Соответствие бюджетным параметрам	100%
Экономия расходования средств	от 2% до 5%
Конкурентные закупки	65%
Закупки в электронной форме	50% аукционы в электронной форме – рост по сравнению с показателем прошлого года (В%)
Закупки у субъектов МСП	18%; спецторги – 10%; инновации – рост на 5%
Закупки инновационной и (или) высокотехнологичной продукции	рост на 10%
Закупки продукции российского производства (импортозамещение)	рост по сравнению с показателем прошлого года (В%)
Своевременность реализации процедур закупочной деятельности	не более показателя прошлого года (в %)
Качество реализации процедур закупочной деятельности	не более показателя прошлого года (в %)

На основании данных таблицы, а также проведенном исследовании с использованием метода экспертных оценок определен можно сделать следующие выводы:

- Наиболее важными показателями являются «Исполнение плана закупок» и «Соответствие бюджетным параметрам» так как неисполнение контрольного значения этих показателей влечет за собой всевозможную должностную ответственность (дисциплинарные взыскания с должностных лиц, привлечение к административной и уголовной ответственности (в случаях если нарушение исполнения плана закупок влечет за собой нарушение графика движения поездов) и так далее);

- С точки зрения непосредственно эффективности ведения закупочной деятельности важнейшим показателем является «Экономия расходования средств», так как основной задачей конкурентных способов закупки является обеспечение потребности в качественных товарах, работах, услугах на наиболее выгодных условиях;

- Такие показатели как «Закупки в электронной форме», «Закупки у субъектов МСП», «Закупки инновационной и (или) высокотехнологичной продукции» и «Закупки продукции российского производства (импортозамещение)» регулируются нормативными актами правительства Российской Федерации, однако их выполнение зависит непосредственно от потребностей подразделений-заказчиков;

- Стоит отметить, что согласно данным показателям, доля конкурентных закупок должна составлять не менее 65% из общего числа заключаемых договоров, направленных на обеспечение потребностей подразделений-заказчиков. Это обусловлено тем, что достичь максимальной экономии расходования средств можно только путем проведения торгов среди потенциальных поставщиков и исполнителей для создания здоровой рыночной конкуренции.

Однако, критический анализ системы показателей продемонстрировал недостаточную их объективность.

Например, такие показатели как «Закупки инновационной и (или) высокотехнологичной продукции», «Своевременность реализации процедур закупочной деятельности» и «Качество реализации процедур закупочной деятельности» обладают недостаточной объективностью в оценке эффективности закупочной деятельности, а именно:

- По показателю «Закупки инновационной и (или) высокотехнологичной продукции» установлено нормативное значение «Рост на 10%», однако, в общей доле проводимых процедур закупок доля инновационной и (или) высокотехнологичной продукции довольно мала (порядка 5%). Это связано с тем, что для удовлетворения потребностей заказчиков в номенклатуре закупаемых товаров, работ, услуг довольно редко встречается необходимость приобретения инновационной и (или) высокотехнологич-

ной продукции, так как основная масса процедур закупок направлена на обеспечение текущей производственной деятельности (в основном это ремонт техники, зданий, сооружений, поставка канцелярии, продуктов питания, техническое обслуживание машин и механизмов, уборка территории, банковское обслуживание, благоустройство. Реже это поставка компьютерной и специальной техники). Таким образом, исходя из малой доли товаров, работ, услуг в общем количестве проводимых процедур размещения заказов показатель «Закупки инновационной и (или) высокотехнологичной продукции» необъективен и малоэффективен.

- Показатель «Своевременность реализации процедур закупочной деятельности» справедлив только в совокупности с показателем «Исполнение плана закупок», так как своевременность реализации процедур зависит напрямую от заказчика, а именно – от того, на какой период заказчик планирует закупку того или иного товара, работы, услуги исходя из своих потребностей. Таким образом, «Своевременность реализации процедур закупочной деятельности» год от года изменяется и зависит только от принятого к исполнению плана закупок, а значит, оценка своевременности по отношению, например, к прошлому году будет не совсем корректна.

- Такой показатель как «Качество реализации процедур закупочной деятельности» имеет главный критерий – количество обоснованных жалоб/претензий по реализации закупочной деятельности от внешних и (или) внутренних клиентов. Однако, стоит отметить, что в общем количестве обоснованных жалоб/претензий, принятых Федеральной антимонопольной службой (далее – ФАС), большая их часть появляется из-за неоднозначного трактования одного или нескольких положений документации о закупке. Например, экспертной группой, которая принимает решение о допуске/отклонении участников закупок, на основании положения закупочной документации принимается решение об отклонении заявки участника. Однако, это положение может противоречить другому пункту закупочной документации или Положению о закупке товаров, работ, услуг, принятого в рассматриваемой транспортной корпорации. Таким образом, участник, подавая жалобу в ФАС, находит подтверждение несовершенству в системе организации закупок рассматриваемой компании, и его жалоба признается состоятельной. Таким образом, прежде чем вводить для оценки эффективности закупочной деятельности показатель «Качество реализа-

ции процедур закупочной деятельности», необходимо устранить как можно больше изъянов в принятых регламентах и формах.

Для лучшего понимания вопроса об оценке эффективности закупочной деятельности в рассматриваемой транспортной корпорации был проведен количественный анализ на основании исторических статистических данных регионального центра организации закупок по критерию «Экономия расходования средств» за 2019-2021 годы.

Экономия по результатам проведенных конкурентных процедур закупок составила:

- В 2019 году – 5,43 %;
- В 2020 году – 4,98 %;
- В 2021 году – 4,54 %.

Снижение данных показателей к 2021 году объясняется тем, что данный период времени пришелся на мировую пандемию по COVID-19, которая повлекла за собой снижение доли закупок не только в Российской Федерации, но и в мире. Однако, стоит отметить, что экономия бюджетных средств в рассматриваемой транспортной корпорации соответствует нормативным значениям, согласно принятой методике оценки закупочной деятельности.

Для повышения эффективности закупочной деятельности транспортной корпорации предлагается провести следующие мероприятия:

- Проводить на постоянной основе обучающие семинары с рассмотрением текущих особо значимых организационных вопросов закупочной деятельности и вопросов законодательства [8];

- Внести корректировки в существующие формы закупочной документации на предмет исключения неоднозначных трактовок ее положений для сведения к минимуму рисков обращения участников закупок с жалобами в ФАС и другие надзирающие органы государственной власти [9];

- Пересмотреть перечень показателей эффективности закупочной деятельности, принятых в транспортной корпорации на предмет исключения из него необъективных критериев (таких, как например, «Закупки инновационной и (или) высокотехнологичной продукции») и их заменой на более информативные и объективные показатели (например, «Подтверждение квалификации специалистов, занятых при организации и проведении закупок конкурентными способами» как для подразделений-заказчиков, так и для организаторов с целевым значением равным 100%).

Так как рассматриваемая транспортная корпорация постоянно совершенствуется и модернизирует методологию ведения

различных процессов, которые совершаются в хозяйственной деятельности, можно с уверенностью сказать, что процесс ведения закупочной деятельности будет постоянно увеличивать эффективность, учитывая текущее экономическое, политическое и социальное положение в государстве.

Список литературы

1. Айдарханов М. Основы экономической теории. М.: Фолиант, 2020. 432 с.
2. Самуэльсон П., Нордхаус У. Экономика. М.: Вильямс, 2014. 1360 с.
3. Лобачева Е.Н. Экономическая теория: учебник для вузов (4-е изд., перераб. и доп.). М.: Юрайт, 2019. 501 с.
4. Федеральный закон «О защите конкуренции» от 26.07.2006 N 135-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.01.2023).
5. Федеральный закон «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» от 18.07.2011 N 223-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116964 (дата обращения 20.01.2023).
6. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 N 44-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624 (дата обращения 20.01.2023).
7. Распоряжение «Об утверждении Методики оценки эффективности процесса закупок и снабжения» № 3136/р от 30.11.2022 г. М.: ОАО «РЖД», 2022. 37 с.
8. Профпереподготовка и повышение квалификации для специалистов по закупкам. Высшая школа Госзакупок. [Электронный ресурс]. URL: <https://school.gzakypki.ru> (дата обращения 20.01.2023).
9. База решений и правовых актов ФАС РФ. [Электронный ресурс]. URL: <https://br.fas.gov.ru> (дата обращения 20.01.2023).

УДК 338.28

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЮ

Фадеева О.В., Аршба Л.Н.*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», Новосибирск,
e-mail: Lelik26.92@mail.ru, Arshba@stu.ru*

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме управлению рисками на предприятии, оценке рисков, основными стратегиями управления рисками и видам рисков на предприятии по энергообеспечению. Особое внимание выделено страхованию рисков, как основному методу управления рисками предприятия по энергообеспечению. Цель научной статьи – это сформировать общее понятие риска, рассмотреть особенности и способы управления рисками. Если владельцы бизнеса знали о типичных рисках, которые могут повлиять на их деятельность, они могли бы их предотвратить и минимизацию по воздействию, если они возникнут. На примере Регионального филиала транспортной компании по энергообеспечению рассмотрены основные виды рисков в области энергоснабжения, проанализирована программа страхования по разным направлениям и сделаны выводы по необходимости страхования. Проанализировав за три последних года расходы предприятия на выплату страховой компании по договору и возмещению затрат по страховым случаям, автор пришел к выводу, что в краткосрочной перспективе может показаться, что страхование влечет за собой дополнительные расходы. Однако с течением времени этот метод управления рисками сэкономит компании значительную сумму денег.

Ключевые слова: риски, управление рисками, финансовый риск, виды рисков, страхование, оценка, стратегия

RISK MANAGEMENT OF AN ENERGY SUPPLY COMPANY

Fadeeva O.V., Arshba L.N.*State University of Communications, Novosibirsk, e-mail: Lelik26.92@mail.ru, Arshba@stu.ru*

The article is devoted to the current problem of risk management at the enterprise, risk assessment, the main risk management strategies and types of risks at the energy supply enterprise. Particular attention is paid to risk insurance as the main method of risk management of an energy supply company. The purpose of the scientific article is to form a general concept of risk, to consider the features and methods of risk management. If business owners were aware of the typical risks that could affect their activities, they could prevent them and minimize the impact if they arise. Using the example of a Regional branch of a transport company for energy supply, the main types of risks in the field of energy supply are considered, the insurance program in different directions is analyzed and conclusions are drawn on the need for insurance. Having analyzed over the past three years the expenses of the enterprise for the payment of the insurance company under the contract and reimbursement of the costs of the insured event, the author came to the conclusion that in the short term it may seem that insurance entails additional costs. However, over time, this method of risk management will save the company a significant amount of money.

Keywords: risks, risk management, financial risk, types of risks, insurance, assessment, strategy

«Невозможно заниматься бизнесом, не рискуя, – утверждает Ричард Боултон и его коллеги. – Не рискуя, вы ничего не заработаете» [1]. И хотя тема рисков не новая, но это не означает, что она полностью изучена. Это является интересной и загадочной категорией для глубокого рассмотрения.

Сформировать общее понятие риска, рассмотреть особенности и способы управления рисками. Если владельцы бизнеса знали о типичных рисках, которые могут повлиять на их деятельность, они могли бы их предотвратить и минимизацию по воздействию, если они возникнут.

Под термином “риск” принято понимать совокупность опасностей с вероятностью наступления неблагоприятного события, с возможностью и непредсказуемостью потерь [2]. Поскольку компания производит, продает и доставляет товары клиентам, она сталкивается с бесчисленными рисками из различных источников. Чтобы лучше

планировать эти риски, компании обращаются к управлению рисками предприятия, общекорпоративному подходу оценки рисков и разработки планов.

Риск, как правило, является результатом неопределенности. В организациях этот риск может быть вызван неопределенностью на рынке (спрос, предложение и фондовый рынок), провалом проектов, несчастными случаями, стихийными бедствиями и т.д.

Тем не менее, успешные владельцы бизнеса не могут разумно обходить все риски. Попытка избежать всех рисков любой ценой может помешать росту компании. Определенная степень просчитанного риска необходима компании, чтобы рискнуть, что позволит ей выделиться на рынке, превзойти конкурентов, завоевать клиентов и получить прибыль.

Самое главное, чтобы владельцы бизнеса знали о типичных рисках, которые могут повлиять на их деятельность. Таким

образом, они могут быть направлены на их предотвращение и минимизацию их воздействия, если они возникнут.

Материал и методы исследования

Согласно ISO 31000 международному стандарту управления рисками, процесс управления рисками состоит из следующих этапов [3,4]:

Идентификации риска – это выявление всех возможных рисков и тщательный анализ возможных последствий. Для идентификации рисков важно использовать уместную, применимую и актуальную информацию.

Анализ риска заключается в том, чтобы понять природу риска и его характеристики, в том числе, когда это необходимо, уровень риска. Анализ рисков направлен на выявление, измерение и смягчение различных рисков или опасностей, с которыми сталкивается бизнес, инвестиции или проектных целей. Часто это наиболее сложный этап управления риском, так как нужно решить какую информацию мы имеем или должны собрать для оценки риска.

Конечная цель – это оценка рисков и понять, какое влияние они оказывают на организацию. Влияние – это просто обобщающий термин для описания различных аспектов, которые измеряет оценка рисков.

Традиционная оценка управления рисками учитывает только общее влияние, которое будет иметь конкретный риск, и, в некоторых случаях, вероятность его возникновения.

Существует два типа оценки рисков и возможностей: качественная и количественная [5]. Качественная оценка рисков – это просто процесс определения приоритетности риска на основе вероятности возникновения и воздействия, а также некоторых других характеристик. Качественный анализ рисков часто подвергается критике, так как он дает только список возможных рисков. Количественный способ оценки рисков предполагает численное определение каждого вида риска, а также риска всего предприятия, проекта.

Процесс управления рисками во всех компаниях неодинаков. Не существует единого общего способа управлению рисками. Как правило, организации, столкнувшиеся с риском, применяют следующие четыре стратегии, представленные на рисунке 1, называемые «стратегии реагирования на риски».

Все виды рисков взаимосвязаны и оказывают прямое непосредственное влияния на деятельность предпринимателя. И изменение одного вида риска может вызвать изменение всех остальных.



Рис. 1. Основные стратегии управления рисками на предприятии

Классификация рисков представляет собой действительно сложную проблему, поскольку стандартная и в то же время исчерпывающая классификация рисков до сих пор не разработана [6]. Причина в том, что риск представляет собой сложное явление, структура которого, по мнению разных исследователей и экспертов, включает в себя множество квалификационных признаков, видов и подвидов.

И. А. Бланк [7] дает следующее определение финансовому риску: «Под финансовым риском предприятия понимается вероятность возникновения неблагоприятных финансовых последствий в форме потери дохода или капитала в ситуации неопределенности условий осуществления его финансовой деятельности». Обширная категория, которая включает в себя как контролируемые, так и неконтролируемые риски, связанные с ликвидностью, кредитоспособностью, наряду с неточными финансовыми моделями, колебаниями рынка и собственным капиталом.

Операционный риск – влечет за собой возможные сбои в повседневной деловой деятельности. Они вызваны рядом факторов, начиная от нарушения ИТ-инфраструктуры компании и наймом неквалифицированных работников на высокие должности и заканчивая стихийными бедствиями, такими как наводнение, землетрясения или пожары, которые могут повредить здания компании или другие материальные активы, нарушив ее повседневную деятельность. Конечно, одним из самых ярких примеров негативного воздействия на производство и цепочки поставок компаний является пандемия коронавируса.

Отраслевой риск – уникален для каждой компании и связан с неблагоприятным функционированием определенной отрасли, что непосредственно сказывается на деятельности занятых в ней компаний,

а значит, и на показателях стоимости выпущенных ими ценных бумаг.

Юридический риск – компания сталкивается с этим риском, если она нарушает государственные законы или нормативные стандарты. Компании, нарушающие законы и нормативные стандарты, подвергаются различным наказаниям, включая штрафы против компании, тюремное заключение для руководителей и ущерб репутации среди клиентов и других заинтересованных сторон.

Репутационный риск – это любой вид угрозы или опасности, который может нанести ущерб репутации вашего бизнеса и негативно повлиять на вашу репутацию в глазах потребителей и общий успех бизнеса.

Большая часть управления корпоративными рисками сосредоточена на предотвращении репутационного риска, который растет с момента появления Интернета и социальных сетей. Операционные риски, связанные с ИТ-безопасностью, инсайдерскими угрозами и хранением конфиденциальных данных, также находятся в центре внимания, потому что, они из всех других угроз, оказывают наибольшее влияние на репутацию корпорации.

Результаты исследования и их обсуждение

На примере Регионального филиала транспортной компании по энергообеспечению (РФТКЭ) рассмотрим основные виды рисков в области энергоснабжения, которые представлены в таблице.

Основной метод, который используют в практике РФТКЭ это передача риска. Это происходит, когда компания делит свой риск с другой стороной, такой как страховая компания, путем получения страховых полисов, покрывающих различные виды рисков, которые могут быть застрахованы.

Основные виды рисков в области электроснабжения

Наименование риска	Описание риска
Тарифный риск	Проводимая органами регулирования политика сдерживания роста тарифов на регулируемые виды услуг предприятия.
Технический риск	Состояние основных фондов характеризуется довольно высоким износом и может привести к непреднамеренным сбоям в работе оборудования, отходам оборудования, перерывам в подаче энергии потребителям.
Производственный (операционный) риск	Возникновение отклонений в информационных системах и системах внутреннего контроля; риски связаны с ошибками людей (сходы, крушения)
Политический риск	Политическая нестабильность, изменение таможенной политики, риск государственного неподчинения обязательствам.
Финансовые риски	рост темпов инфляции сверх тарифов на электрическую и тепловую энергию, установленных РЭК; рост дебиторской и кредиторской задолженности сверх прогнозируемого [8].

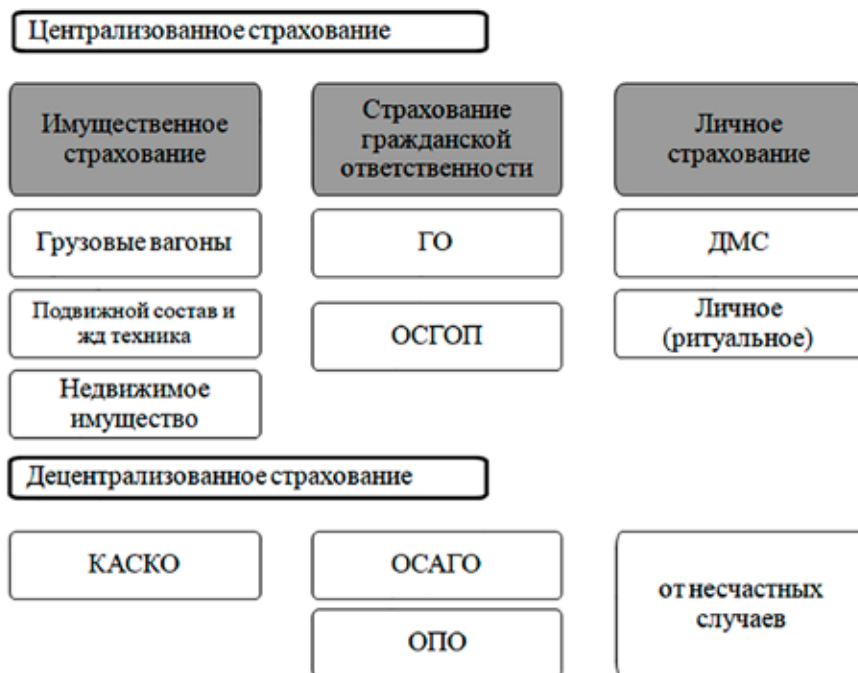


Рис. 2. Виды страхования в РФТКЭ

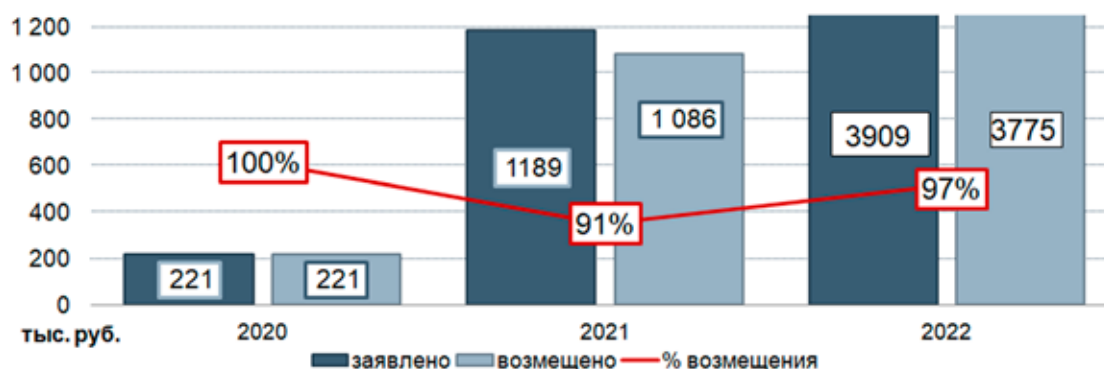


Рис. 3. Размер ущерба и процент его возмещения

Фактически, страхование представляет собой ведущий метод управления рисками. Страховые полисы обычно покрывают имущественные риски, такие как пожар и стихийные бедствия, риски ответственности, такие как ответственность работодателя и компенсация работникам и т.д.

В РФТКЭ принята программа страхования, представленная на рисунке 2, которая включает в себя заключение договоров по:

1. Страхованию движимого и недвижимого имущества;
2. Страхованию автотранспортных средств (КАСКО);
3. Обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств (ОСАГО);

4. Обязательному страхованию гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте;

5. Добровольному медицинскому страхованию;

6. Страхованию от несчастных случаев и болезней;

7. Добровольному страхованию Гражданской ответственности.

РФТКЭ заключает со страховой компанией договор на оказание услуг страхования недвижимого имущества, что позволяет при наступлении страхового события, а именно при физической утрате, гибели или повреждении имущества, обратиться в страховую компанию для возмещения убытков.

Согласно условиям договора, в течение 3 рабочих дней, предприятие должно уведомить страховую компанию о наступлении страхового случая, путем передачи Заявления. Предприятию так же необходимо предоставить все документ, подтверждающие расходы на восстановление имущества, повреждённого в результате наступления случая, имеющего признаки страхового. После экспертизы оценочной компанией предоставляется Заключение. Цель Заключения – определение размера (стоимости) ущерба по случаю, имеющему признаки страхового, для рекомендации Страховщику о выплате по Договору страхования.

За один только 2022 год в РФТКЭ зарегистрировано 5 страховых случаев. Сумма заявленного возмещения составляет 3 909 тыс. руб., возмещено от страховой 3775 тыс. руб., что составляет 97%. Выплата страховой компании в 2022 году составила 3 602 тыс. руб. На рисунке 3 представлена динамика заявленных и возмещенных сумм РФТКЭ от страховой компании.

Заключение

Суть в том, что процесс управления рисками очень полезен. В краткосрочной перспективе может показаться, что эти действия только влекут за собой дополнительные расходы. Однако с течением времени эти действия сэкономят компании значительные суммы денег. Выгоды намного перевешивают затраты, связанные с этими видами деятельности.

Страхование вероятных денежных потерь служит не только надежной защитой от неудачных решений, но и повышает ответственность лиц, принимающих решения, заставляя их серьезнее относиться к работе и принятию решений.

В РФТКЭ в целях повышения эффективности организации страховой защиты была разработана памятка по взаимодействию со страховыми компаниями в рамках урегулирования страховых случаев. В ней

перечислены мероприятия и рекомендации к их исполнению, причастные лица и эффект от снижения рисков.

В рамках корпоративного управления РФТКЭ стремится к более качественной работе с рисками, непрерывному совершенствованию процессов управления рисками и интеграции их не только в операционную, но и в проектную деятельность, повышая качество выявления и оценки рисков, причин их возникновения и своевременной обработки и их совершенствование с учетом возрастающего влияния внешних факторов [9].

Для руководителя предприятия, риск – это лишь одна из многочисленных обязанностей, которая является неотъемлемой. Определение рисков, которые могут угрожать снижению прибыли или отклонению от стратегических и тактических целей – это единственный способ гарантировать, что как минимум все останется на прежнем уровне.

Список литературы

1. Boulton R.E.S., Libert B.D., Samek S.M. Cracking the Vaive Code: How Successful Businesses Are Creating Wealth in the New Economy. N.Y.: HarperBusiness, 2000. 181 p.
2. Князева Е.Г., Головченко А.В., Заборовский В.Е., Исакова Н.Ю., Козлов А.В. Страхование: учебное пособие / Под общ. ред. Князевой Е.Г. 2013.
3. ISO 31000-2009 Риск менеджмент. Принципы и руководства, 2009.
4. Рыхтикова Н. Анализ и управление рисками организации: учеб. пособие. М.: ФОРУМ, 2017. 240 с.
5. Коршунова Л.Н., Проданова Н.А. Оценка и анализ рисков. Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. 96 с.
6. Чернова Г.В., Кудрявцев А.А. Управление рисками: учеб. пособие. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. 160 с.
7. Балдин К.В., Воробьев С.Н. Риск-менеджмент: М.: Гардарики, 2015. 285 с.
8. Годовой отчет Якутскэнерго 2017 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://yakutskenergo.ru/annual2014/pages/upravlenie-riskami.php> (дата обращения 18.12.2022).
9. Управление рисками/Годовой отчет ОАО «РЖД» 2021 год. [Электронный ресурс]. URL: <https://ar2021.rzd.ru/ru/corporate-governance/risk-management/system#goals-and-objectives> (дата обращения 18.12.2022).