

Учредитель:  
**Федеральный  
научный центр гигиены  
им. Ф.Ф. Эрисмана**

Журнал «Здравоохранение  
Российской Федерации»  
представлен в следующих  
международных  
информационно-справочных  
изданиях: Scopus, International  
Aerospace Abstracts, Ulrich's  
International Periodicals Directory,  
OCLC Russian Academy  
of Sciences Bibliographies,  
Russian Science Citation Index  
(на базе Web of Science).

ЛР № 010215 от 29.04.97 г.

[www.medlit.ru](http://www.medlit.ru)

**Ответственность за  
достоверность информации,  
содержащейся в рекламных  
материалах, несут рекламодатели.**

Зав. редакцией *Т.М. КУРУШИНА*  
E-mail: [zdrav-rf@inbox.ru](mailto:zdrav-rf@inbox.ru)

Все права защищены.

Ни одна часть этого издания не может  
быть занесена в память компьютера  
либо воспроизведена любым способом  
без предварительного письменного  
разрешения издателя.

Журнал зарегистрирован  
Роскомнадзором. Свидетельство  
о регистрации ПИ № ФС77-50668  
от 13 июля 2012 г.

ISSN 0044-197X. Здравоохранение  
Рос. Федерации. 2020. Т. 64. № 1.  
1–56.

# ЗДРАВООХРАНЕНИЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
Основан в 1957 г.

1

**Том 64 · 2020**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор:

**Онищенко Г.Г.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН

Заместители главного редактора:

**Ракитский В.Н.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН

**Запороженко В.Г.**, канд. мед. наук

Ответственный секретарь:

**Сухова А.В.**, д-р мед. наук

**Иванова А.Е.**, д-р эконом. наук, проф.

**Полунина Н.В.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН

**Стародубов В.И.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН

**Шабалин В.Н.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Акимкин В.Г.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

**Артюхов И.П.**, д-р мед. наук, проф. (Красноярск)

**Бухтияров И.В.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

**Герасименко Н.Ф.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

**Гриненко А.Я.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Санкт-Петербург)

**Медик В.А.**, д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН (В. Новгород)

**Покровский В.В.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

**Преображенская Е.А.**, д-р мед. наук (Москва)

**Сабгайда Т.П.**, д-р мед. наук, проф. (Москва)

**Савельев С.И.**, д-р мед. наук, проф. (Липецк)

**Семёнов В.Ю.**, д-р мед. наук, проф. (Москва)

**Серёгина И.Ф.**, д-р мед. наук, проф. (Москва)

**Синицкая Т.А.**, д-р мед. наук, проф., член-корр. РАН (Москва)

**Стасевич Н.Ю.**, д-р мед. наук (Москва)

**Хабриев Р.У.**, д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Москва)

**Элланский Ю.Г.**, д-р мед. наук, проф. (Ростов-на-Дону)

**Яцына И.В.**, д-р мед. наук, проф. (Москва)

## Иностранные члены редакционного совета

**Застенская И.А.**, канд. мед. наук, Еврокомиссар ВОЗ (Германия)

**Тсатсакис А.М.**, д-р мед. наук, проф. (Греция)



МОСКВА 2020

Издательство «Медицина»

Founder of the journal:  
F.F. Erisman Federal Research  
Centre for Hygiene

Journal is indexed in: Scopus,  
International Aerospace Abstracts,  
Ulrich's International Periodicals  
Directory, OCLC Russian  
Academy of Sciences  
Bibliographies,  
Russian Science Citation Index  
(based on Web of Science).

[www.medlit.ru](http://www.medlit.ru)

Subscription through Internet line:  
[www.aks.ru](http://www.aks.ru), [www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru)  
Subscription for the electronic  
version of the journal: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Head of the editorial office  
T.M. KURUSHINA  
E-mail: [zdrav-rf@inbox.ru](mailto:zdrav-rf@inbox.ru)

# ZDRAVOOKHRANENIE ROSSIISKOI FEDERATSII

(HEALTH CARE OF THE RUSSIAN FEDERATION)

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL  
ISSUED ONCE IN TWO MONTHS

Published since 1957

**Volume 64 · Issue 1 · 2020**

## EDITORIAL BOARD

### Editor-in-Chief:

**Onishchenko G.G.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS

### Assistant editors-in-chief:

**Rakitskiy V.N.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS

**Zaporozhchenko V.G.**, MD, PhD

### Executive editor:

**Sukhova A.V.**, MD, PhD, DSc

**Ivanova A.E.**, doctor of economic sciences, prof.

**Polunina N.V.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS

**Starodubov V. I.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS

**Shabalin V.N.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS

## EDITORIAL COUNCIL

**Akimkin V.G.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS (Moscow)

**Artyukhov I.P.**, MD, PhD, DSc, prof. (Krasnoyarsk)

**Bukhtiyarov I.V.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS (Moscow)

**Gerasimenko N.F.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS (Moscow)

**Grinenko A.Ya.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS (Saint-Petersburg)

**Medik V.A.**, MD, PhD, DSc, prof., Corresponding Member of RAS  
(Velikiy Novgorod)

**Pokrovskiy V.V.**, MD, PhD, DSc, prof., Academician of RAS (Moscow)

**Preobrazhenskaya E.A.**, MD, PhD, DSc (Moscow)

**Sabgayda T.P.**, MD, PhD, DSc, prof. (Moscow)

**Savelyev S.I.**, MD, PhD, DSc, prof. (Lipetsk)

**Semenov V.Yu.**, MD, PhD, DSc, prof. (Moscow)

**Seregina I.F.**, MD, PhD, DSc, prof. (Moscow)

**Sinitskaya T.A.**, MD, PhD, DSc, prof., Corresponding Member of RAS (Moscow)

**Stasevich N.Yu.**, MD, PhD, DSc (Moscow)

**Khabriev R.U.**, MD, PhD, DSc, prof. (Moscow)

**Ellanskiy Yu.G.**, MD, PhD, DSc, prof. (Rostov-na-Donu)

**Yatsyna I.V.**, MD, PhD, DSc, prof. (Mytishchi, Moscow Region)

### Foreign members of Editorial Council:

**Zastenskaya I.A.**, MD, PhD, WHO-Euro commissioner (Germany)

**Tsatsakis A.M.**, MD, PhD, DSc, prof. (Greece)



MOSCOW 2020

Izdatel'stvo «Meditsina»

---

---

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

*Кику П.Ф., Рассказова В.Н., Лойко Н.И., Богданова В.Д.,  
Измайлова О.А., Сухова А.В.*

Оценка организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи населению  
Приморского края .....5

*Коршевер Н.Г., Помошников С.Н.*

Принятие управленческих решений в медицинских организациях:  
научное обоснование ..... 14

*Чухраёв А.М., Ходжаев Н.С., Кечин Е.В.*

Анализ структуры телемедицинских консультаций по профилю «Офтальмология»  
в Российской Федерации ..... 22

*Бахитова Р.Х., Лакман И.А., Максименко З.В., Брюханова О.А.,  
Шангареева Р.Х.*

Оценка выживаемости глубоко недоношенных детей в неонатальном,  
постнатальном и детском периодах ..... 29

### ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

*Семенова Н.Б., Терещенко С.Ю., Эверт Л.С., Зайцева О.И., Шубина М.В.*

Распространенность интернет-зависимости у подростков Центральной Сибири ..... 36

### АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ

*Ракитский В.Н., Терешкова Л.П., Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М.*

Основы обеспечения безопасного применения пестицидов ..... 45

*Сажин В.Л.*

Стенд для экспериментальных исследований воздействия локальных  
вибраций на человека ..... 51

---

---

---

## CONTENTS

### HEALTH CARE ORGANIZATION

***Kiku P.F., Rasskazova V.N., Loyko N.I., Bogdanova V.D.,  
Izmaylova O.A., Sukhova A.V.***

Organization of high technological medical assistance to population  
of the Primorsky Krai ..... 5

***Korshever N.G., Pomoshnikov S.N.***

Making management decisions in medical organizations: scientific rationale ..... 14

***Chukhrayov A.M., Khodzhaev N.S., Kechin E.V.***

Analysis of the structure of telemedicine consultations in ophthalmology  
in the Russian Federation ..... 22

***Bakhitova R.Kh., Lakman I.A., Maksimenko Z.V., Bryukhanova O.A.,  
Shangareeva R.Kh.***

Survival assessment of deeply premature infants in the neonatal,  
postnatal and pediatric periods ..... 29

### CHILDREN AND ADOLESCENTS' HEALTH

***Semenova N.B., Tereshchenko S.Yu., Evert L.S., Zaitseva O.I., Shubina M.V.***

Prevalence of internet-addiction among adolescents of Central Siberia ..... 36

### TOPICAL ISSUES OF HYGIENE

***Rakitskii V.N., Tereshkova L.P., Chkhvirkiya E.G., Epishina T.M.***

Fundamentals of ensuring the safe application of pesticides ..... 45

***Sazhin V.L.***

Stand for experimental research of the impact of local vibrations on human ..... 51

# ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Кику П.Ф.<sup>1</sup>, Рассказова В.Н.<sup>1</sup>, Лойко Н.И.<sup>1</sup>, Богданова В.Д.<sup>1</sup>, Измайлова О.А.<sup>2</sup>, Сухова А.В.<sup>2</sup>

## ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ ОКАЗАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

<sup>1</sup>Школа биомедицины ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», 690950, г. Владивосток, Россия;

<sup>2</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, г. Мытищи, Россия

Основой развития современного здравоохранения остается совершенствование организации оказания медицинской помощи населению.

**Цель** исследования — оценка организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП) населению Приморского края в Медицинском центре Дальневосточного федерального университета.

**Материал и методы.** Использована медицинская документация пролеченных в медицинском центре больных за 2016–2018 гг. с проведением системного и статистического анализа.

**Результаты.** В 2018 г. государственное задание по оказанию ВМП выполнено в объеме 4024 госпитализации, что составило 100% утвержденных объемов, из них 2064 случая ВМП, выполненных за счет федерального бюджета (ВМП ФБ), и 1960 случаев ВМП, включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования (ВМП ОМС). При оказании ВМП ФБ преобладают госпитализации по нейрохирургии (25,8%) и кардиохирургии (23,9%). При оказании ВМП ОМС 1-е место занимает ревматология (58,5%), 2-е — кардиохирургия (12,9%), 3-е — нейрохирургия (9,7%). Показатель летальности по ВМП ОМС составляет 0,25%, по ВМП ФБ — 0,44%. В динамике за 2016–2018 гг. показатель летальности при оказании ВМП снизился на 0,3%. Показатели использования коечного фонда при оказании ВМП высокие: темп прироста оборота койки за 3 года составил 43,9%. Средняя длительность пребывания пациента на койке сократилась на 21% — с 6,2 дня в 2016 г. до 4,9 дня в 2018 г.

**Обсуждение.** Проведенное исследование выявило ряд недостатков в организации оказания ВМП. Не определен уровень потребности населения Приморского края в ВМП, поэтому затруднены планирование, оптимальная организация и ресурсное обеспечение ВМП в учреждениях здравоохранения; имеет место недостаточная информированность врачей первичного звена о ВМП.

**Заключение.** Даны рекомендации по разработке мероприятий, направленных на увеличение объемов и улучшение результатов оказания ВМП населению.

**Ключевые слова:** *высокотехнологичная медицинская помощь; медицинский центр; субсидии; обязательное медицинское страхование; федеральный бюджет.*

**Для цитирования:** Кику П.Ф., Рассказова В.Н., Лойко Н.И., Богданова В.Д., Измайлова О.А., Сухова А.В. Оценка организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи населению Приморского края. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020; 64(1): 5-13.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-5-13>

**Для корреспонденции:** Кику Павел Федорович, д-р мед. наук, профессор, директор Департамента общественного здоровья и профилактической медицины, Школа биомедицины, ФГАОУ ВО ДВФУ, 690950, г. Владивосток. E-mail: [lme@list.ru](mailto:lme@list.ru)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Участие авторов:** концепция и дизайн исследования, частичное написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи, утверждение окончательного варианта статьи — Кику П.Ф.; концепция и дизайн исследования, редактирование, частичное написание текста — Рассказова В.Н.; сбор и обработка материала — Лойко Н.И.; статистическая обработка данных, работа с литературой — Богданова В.Д.; редактирование, подготовка резюме — Измайлова О.А.; редактирование, подготовка резюме — Сухова А.В.

Поступила 26.01.20

Принята в печать 18.02.20

Kiku P.F.<sup>1</sup>, Rasskazova V.N.<sup>1</sup>, Loyko N.I.<sup>1</sup>, Bogdanova V.D.<sup>1</sup>, Izmaylova O.A.<sup>2</sup>, Sukhova A.V.<sup>2</sup>

## ORGANIZATION OF HIGH TECHNOLOGICAL MEDICAL ASSISTANCE TO POPULATION OF THE PRIMORSKY KRAI

<sup>1</sup>School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, Vladivostok, 690950, Russia;

<sup>2</sup>The F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene, Mytishchi, Moscow region, 141014, Russia

The basis for the development of modern health care remains the improvement of the organization of medical care to the population. The **purpose** of the study is to evaluate the organization of high-tech medical care (HMC) for the population of Primorsky Krai in the medical center of the Far Eastern Federal University.

**Material and methods.** The medical documentation of the patients treated in the medical center for 2016–2018 was used, including system and statistical analyses.

**Results.** In 2018, the state task for providing HMC was completed in the amount of 4024 hospitalizations, which was 100% of the approved volumes, of which 2064 cases of HMC performed at the expense of the Federal budget (HMC FB), and 1960 cases of HMC included in the basic program of mandatory medical insurance (HMC MMI). Hospital admissions for neurosurgery (25.8%) and cardiac surgery (23.9%) predominate when providing HMC FB. Rheumatology takes the first place (58.5%), cardiac surgery takes the second place (12.9%), and neurosurgery takes the third place (9.7%). The mortality rate for HMC MMI is 0.25%, the mortality rate for HMC FB is 0.44%. In the dynamics of 2016–2018, the mortality rate in the provision of HMC decreased by 0.3%. The indicators of the use of the bed in the provision of HMC are high: the rate of increase in bed turnover for 3 years was 43.9%. The average length of a patient's stay in a bed decreased by 21% from 6.2 days in 2016 to 4.9 days in 2018.

**Discussion.** The study revealed a number of shortcomings in the organization of HMC services. The level of demand of the population of Primorsky Krai for HMC is not determined, so it is difficult to plan, organize and provide optimal resources for HMC in health care institutions; there is a lack of awareness of primary care physicians about HMC.

**Conclusion.** Recommendations for the development of measures aimed at increasing the volume and improving the results of providing HMC to the population are proposed.

**Key words:** *high-tech medical care; medical center; subsidies; mandatory medical insurance; federal budget.*

**For citation:** Kiku P.F., Rasskazova V.N., Loyko N.I., Bogdanova V.D., Izmaylova O.A., Sukhova A.V. Organization of high technological medical assistance to population of the Primorsky Krai. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2020; 64(1): 5-13. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-5-13>

**For correspondence:** Pavel F. Kiku, Cant Sci. (Technics), Doct. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of public health and preventive medicine, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, Vladivostok, 690950, Russia. E-mail: [lme@list.ru](mailto:lme@list.ru)

**Information about the authors:**

Kiku P.F., <https://orcid.org/my-orcid/0000-0003-3536-8617>

Rasskazova V.N., <https://orcid.org/0000-0001-7629-6977>

Bogdanova V.D., <https://orcid.org/0000-0002-5580-5442>

Izmaylova O.A., <http://orcid.org/0000-0003-3688-7355>

Sukhova A.V., <http://orcid.org/0000-0002-1915-1138>

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors claim no conflict of interest.

**Contribution:** the concept and design of the study, partial writing of the text, responsibility for the integrity of all parts of the article, approval of the final version of the article — Kiku P. F.; concept and design of the study, editing, partial writing of the text — Rasskazova V.N.; collection and processing of material — Loyko N.I.; statistical data processing, working with literature — Bogdanova V.D.; editing, preparing a resume — Izmaylova O.A.; editing, resume preparation — Sukhova A.V.

Received 26 January 2020

Accepted 18 February 2020

## Введение

Основой развития современного здравоохранения остается совершенствование организации оказания медицинской помощи населению [1, 2]. Одним из основных направлений развития российского здравоохранения в ближайшей и среднесрочной перспективе остается формирование экономически эффективной и высокотехнологичной его модели для достижения надлежащего качества оказания медицинской помощи, повышение эффективности работы медицинских организаций и улучшение состояния здоровья населения [3–5].

В целях обеспечения охраны здоровья населения и развития системы здравоохранения

принимаются федеральные целевые программы в области здравоохранения [6, 7]. Правительство России устанавливает порядок разработки и реализации федеральных целевых программ, а органы исполнительной власти субъектов РФ устанавливают порядок разработки [8] и реализации региональных целевых программ в области здравоохранения [9].

В настоящее время особый интерес представляет вопрос о доступности высокотехнологичных видов хирургической помощи населению с учетом развитости инфраструктуры органов здравоохранения по месту проживания граждан [10, 11]. Для жителей столичных мегаполисов и региональных административных центров организация высоко-

технологичной медицинской помощи (ВМП) в достаточной степени уже определена — как правило, данные виды медицинской помощи оказываются в медицинских организациях федерального и регионального уровней, расположенных непосредственно в больших городах [12–14]. В то же время многие вопросы организации высокотехнологичных видов хирургической помощи населению, проживающему вне административных центров регионов, пока остаются не решенными<sup>1</sup> [15, 16].

ВМП как часть специализированной медицинской помощи включает в себя применение новых сложных и/или уникальных методов лечения, а также ресурсоемких методов лечения с научно доказанной эффективностью [17]. В настоящее время ВМП оказывается с использованием клеточных технологий, роботизированной техники, информационных технологий и методов генной инженерии, разработанных на основе достижений медицинской науки и смежных отраслей науки и техники<sup>2</sup>.

Исходя из этого, вектор исследования направлен на то, как происходит реализация целевых программ в сфере здравоохранения — одна из форм государственной поддержки продуцентов услуг сферы здравоохранения.

С целью улучшения состояния здоровья населения на основе повышения качества и доступности оказания медицинской помощи Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1640 утверждена государственная программа Российской Федерации «Развитие здравоохранения» сроком реализации 2018–2024 гг.<sup>3</sup>

Нами проведен анализ реализации государственной программы Приморского края «Развитие здравоохранения Приморского края» на 2013–2021 гг.<sup>4</sup> в Медицинском центре Дальневосточного федерального университета (МЦ ДВФУ) по организации оказания ВМП.

**Цель** исследования — оценка организации оказания ВМП населению Приморского края в МЦ ДВФУ.

### Материал и методы

Изучена аналитическая справка Департамента здравоохранения Приморского края по показателям оказания ВМП в краевых государственных учреждениях здравоохранения за 2016–2018 гг.

<sup>1</sup> Государственный доклад ПК МИАЦ «Основные показатели работы медицинских организаций Приморского края за 2018 год». Пермь; 2019.

<sup>2</sup> Часть 3 ст. 34 ФЗ № 323 «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации». М.; 2011.

<sup>3</sup> Постановление Правительства РФ № 1640 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения». М.; 2017.

<sup>4</sup> Постановление Администрации Приморского края № 397-па «Об утверждении государственной программы Приморского края «Развитие здравоохранения Приморского края» на 2013–2021 годы» Владивосток; 2012.

Проведены проспективное и ретроспективное исследования документации пролеченных больных, системный, статистический, сравнительный и медико-экономический анализ.

### Результаты исследования

Основные направления развития здравоохранения определены на основе анализа текущего состояния системы здравоохранения, сильных и слабых сторон, анализа имеющихся и перспективных возможностей, существующих и прогнозируемых угроз и вызовов.

Система приоритетов развития здравоохранения Приморского края включает:

- совершенствование профилактической медицины;
- предупреждение и борьбу с социально значимыми заболеваниями;
- лекарственное обеспечение;
- строительство современных учреждений здравоохранения.

Приоритеты развития здравоохранения Приморского края позволяют определить следующие стратегические задачи:

- приведение мощности и структуры сети краевых государственных учреждений здравоохранения в соответствие с потребностями населения в медицинской помощи;
- совершенствование технологий оказания медицинской помощи на различных этапах;
- повышение эффективности системы организации медицинской помощи на территории Приморского края;
- создание единого информационного пространства здравоохранения Приморского края;
- ликвидация диспропорций в структуре и численности медицинских кадров, повышение квалификации медицинских кадров краевых государственных учреждений здравоохранения.

Данные задачи обуславливают выделение трех отдельных подпрограмм в рамках государственной программы:

- 1) «Формирование эффективной системы организации медицинской помощи»;
- 2) «Совершенствование медицинской помощи, укрепление здоровья населения и формирование здорового образа жизни»;
- 3) «Развитие кадрового потенциала».

Одним из показателей государственной программы Приморского края «Развитие здравоохранения Приморского края» на 2013–2021 годы является обеспеченность населения ВМП (п. 20 подпрограммы № 2).

Программа государственных гарантий разделяет виды ВМП на 2 блока:

I блок — перечень видов ВМП, включенных в базовую программу (раздел I Приложения Программы госгарантий),

II блок — перечень видов ВМП, не включенных в базовую программу (раздел II Приложения Программы госгарантий).

По блоку I ВМП оказывается в рамках обязательного медицинского страхования (ОМС). Такие виды ВМП имеют достаточно весомый плюс для пациента, потому что взаимодействие происходит только между направляющей и принимающей медицинскими организациями (МО) либо это вообще одна МО. Не требуется, в отличие от ВМП блока II, обращаться в орган исполнительной власти субъекта РФ в сфере здравоохранения и ждать решения о направлении. Однако в зависимости от того, в какой раздел входит вид ВМП, будет разли-

чаться не только способ финансирования и «путь» пациента, но и, например, метод лечения. Предполагается, что в МО, где будет оказываться ВМП, гражданин должен поступить уже со всеми необходимыми предварительными обследованиями и анализами, которые не являются непосредственно высокотехнологичной помощью и могут быть оказаны пациенту на общих условиях в рамках ОМС либо на платной основе. Данный перечень регулярно обновляется, и число граждан, которые ее получают по полису ОМС, ежегодно определяется комиссией по разработке территориальной программы ОМС на территории Приморского края. Подать в нее заявку на оказание ВМП может лю-

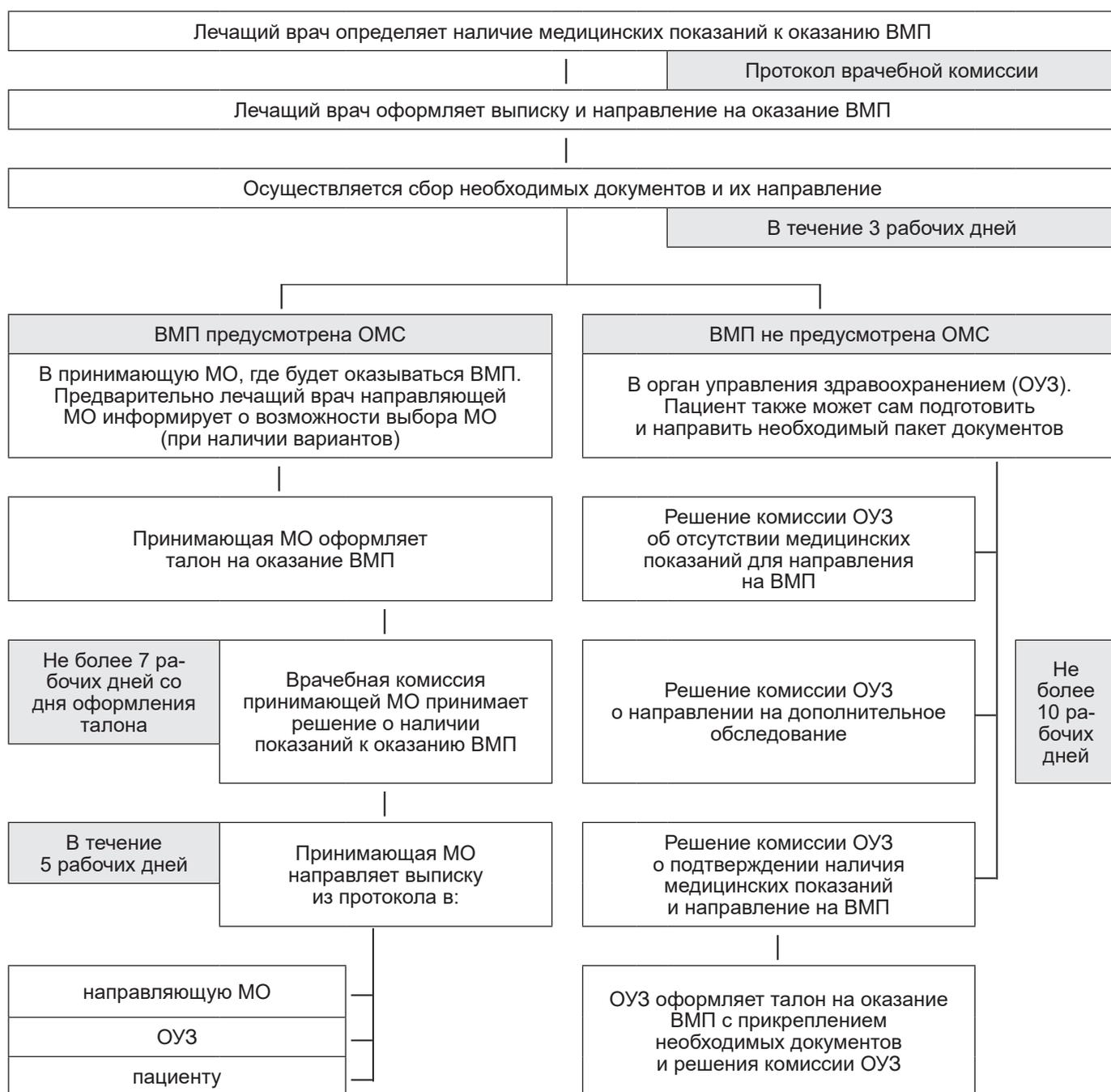


Схема процесса получения ВМП в медицинском центре.

бое лечебное учреждение любого субъекта федерации.

Главный критерий получения ВМП — наличие медицинских показаний и отсутствие противопоказаний для оказания медицинской услуги. Отказать в оказании ВМП может МО, в которую гражданин направили, в случае обнаружения медицинских противопоказаний для оказания ВМП. Для наглядности весь путь получения гражданином ВМП представлен на рисунке.

В 2014 г. были приняты два основных приказа: приказ Минздрава России от 02.12.2014 г. № 796н «Об утверждении Положения об организации оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи» и приказ Минздрава России от 29.12.2014 г. № 930н «Об утверждении Порядка организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи с применением специализированной информационной системы».

Главной особенностью стала возможность взаимодействия направляющих и принимающих МО, а также уполномоченных органов при направлении необходимых документов и материалов для оказания помощи без участия пациента, т.к. действует информационная система, которая обеспечивает документооборот. Кроме всего прочего в настоящее время функционирует портал <http://talon.gosminzdrav.ru>, на котором каждый гражданин может получить необходимую информацию, в том числе ознакомиться с перечнем МО, оказывающих ВМП, а также отследить статус талона.

Каждая МО при подаче заявки объективно оценивает свои возможности и потенциал и, при наличии соответствующей лицензии, указывает виды ВМП и объемы пациентов, которые она готова

принять. Они рассматриваются, утверждаются комиссией, а перечень лечебно-профилактических учреждений с указанием данных объемов по нозологиям размещается на сайте Территориального фонда ОМС.

На 2018 г. МЦ ДВФУ утверждены объемы ВМП в объеме 4024 госпитализаций. Государственное задание по перечню видов ВМП, не включенных в базовую программу ОМС и выполняемых за счет средств федерального бюджета (ВМП ФБ), на 2018 г. для МЦ ДВФУ утверждено приказом Минобрнауки России от 06.02.2018 г. в количестве 2064 случаев госпитализации. По итогам 2018 г. государственное задание выполнено на 100% (табл. 1).

Государственное задание на оказание ВМП ФБ на 2018 г. по сравнению с 2017 г. выросло лишь на 1,4%, при этом количество пациентов, ожидающих госпитализацию, увеличилось на 2,6%. Следует отметить, что наиболее интенсивно возрастает количество пациентов в листе ожидания по профилям челюстно-лицевой хирургии — в 2 раза; травматологии и ортопедии — в 1,7 раза; педиатрии — в 8 раз. Основная причина — уменьшение плановых объемов и, соответственно, фактически оказанной ВМП по данным профилям. Структура выполненных госпитализаций по профилям принципиально не изменилась за 2016–2018 гг., в 2018 г. преобладают госпитализации по нейрохирургии (25,8%) и кардиохирургии (23,9%).

Государственное задание по перечню видов ВМП, включенных в базовую программу ОМС (ВМП ОМС), на 2018 г. для МЦ ДВФУ составило 1960 случаев госпитализации, что на 142 случая (7,8%) больше объемов прошлого года (в 2017 г. — 1818 случаев; табл. 2).

Таблица 1

Данные о фактически выполненных объемах ВМП ФБ и объемах ожидающих госпитализации за 2016–2018 гг.

Профиль	Выполнение ВМП					
	факт			лист ожидания		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Абдоминальная хирургия	30	30	42	6	18	30
Акушерство и гинекология	133	103	107	22	30	30
Нейрохирургия	413	411	411	108	219	181
Онкология	430	410	409	0	2	-
Отоларингология	29	33	33	0	0	15
Педиатрия	98	96	96	1	1	8
Сердечно-сосудистая хирургия	510	520	532	50	208	209
Торакальная хирургия	23	12	0	3	1	0
Травматология и ортопедия	394	394	404	709	941	979
Урология	8	7	7	0	1	0
Челюстно-лицевая хирургия	52	20	23	2	6	12
<b>Итого</b>	<b>2120</b>	<b>2036</b>	<b>2064</b>	<b>901</b>	<b>1427</b>	<b>1464</b>

Таблица 2

## Анализ выполнения государственного задания по ВМП ОМС в разрезе профилей

Профиль	2016 г.			2017 г.		2018 г.	
	план	факт	% выполнения	план	% выполнения	план	% выполнения
Абдоминальная хирургия	18	18	100	15	100	16	100
Акушерство и гинекология	2	2	100	45	100	67	100
Нейрохирургия	183	183	100	73	100	145	100
Онкология	103	103	100	83	100	48	100
Оториноларингология	188	187	99,5	215	100	148	100
Сердечно-сосудистая хирургия	173	173	100	249	100	252	100
Торакальная хирургия	17	17	100	1	100	0	100
Травматология и ортопедия	224	224	100	185	100	111	100
Челюстно-лицевая хирургия	53	53	100	8	100	27	100
Ревматология	72	72	100	944	100	1146	100
Итого	1033	1032	99,9	1818	100	1960	<b>100</b>

Государственное задание по ВМП ОМС по итогам 2018 г. по всем профилям выполнено на 100%. В структуре выполненных госпитализаций в 2018 г. 1-е место занимает ревматология (58,5%), 2-е — кардиохирургия (12,9%), 3-е — нейрохирургия (9,7%).

За 2018 г. ВМП ОМС оказана 16 пациентам других территорий, преимущественно Дальневосточного федерального округа (ДВФО): Камчатского и Хабаровского краев, Сахалинской области. По сравнению с предыдущим годом поток пациентов из других административных образований ДВФО снизился на 33% с 24 случаев в 2017 г. до 16 случаев в 2018 г.

Основные направления в структуре оперативных вмешательств с применением ВМП:

- операции на нервной системе — 29% (83,2% от общего количества операций на нервной системе);
- операции на сердце — 25,8% (97,3% от общего количества операций на сердце);
- операции на костно-мышечной системе — 18,3% (48,6% от общего количества операций на костно-мышечной системе).

Большая часть оперативных вмешательств на молочной железе (87,8%), пищеводе (72,2%) и эндокринной системе (70,8%) приходится на операции с применением высокотехнологичных методов лечения.

Показатели использования коечного фонда МЦ ДВФУ при оказании ВМП высокие за счет интенсификации работы койки: оборот койки — 47,9, темп прироста за 3 года составил 43,9% (среднестатистический показатель РФ в 2016–2018 гг. для оказания экстренной медицинской помощи составлял 43,2–49,7); средняя длительность пребывания пациента на койке в 2018 г. — 4,9 дня, что на 2% ниже значения 2017 г. (5 дней) и на 21% ниже значения 2016 г. (6,2 дня).

В 2018 г. (согласно ф. 14 федерального статистического наблюдения) из числа оперированных больных умерло 16 человек, в том числе 5 (31,3%) человек в трудоспособном возрасте и 11 (68,7%) человек пенсионного возраста; 13 человек (81,3% от числа умерших оперированных больных) умерли после проведенных высокотехнологичных операций.

Из числа поступивших на оказание ВМП ОМС пациентов летальным исходом закончилось лечение у 5 человек (в 2017 г. — у 5 человек). Показатель летальности по ВМП ОМС составляет 0,25%. Из числа поступивших на оказание ВМП ФБ пациентов летальным исходом закончилось лечение у 9 человек. Показатель летальности по ВМП ФБ составляет 0,44%.

В динамике за 2016–2018 гг. показатель летальности при оказании ВМП снизился с 0,6% в 2016 г. до 0,3% в 2018 г., что является одним из показателей качества оказания медицинской помощи.

## Обсуждение

С целью улучшения состояния здоровья населения Приморского края на основе повышения качества и доступности оказания медицинской помощи Администрация Приморского края 07.12.2012 г. утвердила Государственную программу Приморского края «Развитие здравоохранения Приморского края» на 2013–2021 годы. Повышение доступности ВМП для жителей Приморья является одним из приоритетных направлений работы департамента здравоохранения [18, 19].

В 2018 г. в МЦ ДВФУ оказана ВМП 4024 пациентам (в 2017 г. — 3854 пациентам, абсолютный прирост составил 4,4%). Объемы ВМП для жителей края растут [20–22], но недостаточно. О необходимости увеличения доступности для населения ВМП говорилось неоднократно [23, 24]. При этом основным фактором, препятствующим решению

этой проблемы, до настоящего времени считаются дефицит финансирования [25] и несовершенство механизмов планирования объемов ВМП [26]. За период, истекший с момента появления ВМП, многие федеральные медицинские учреждения утратили свой монопольный статус единственных поставщиков ВМП, а целевые средства федерального бюджета в виде субсидий на оказание ВМП по государственному заданию стали поступать в региональные медицинские учреждения [27, 28]. Это, безусловно, способствует росту обеспеченности населения России ВМП [29, 30].

Ситуация с оказанием ВМП в МЦ ДВФУ, подведомственном Министерству науки и высшего образования РФ, неоднозначна — несмотря на большую потребность в ВМП, не включенную в базовую программу ОМС на территории Приморья, ее объемы для этого лечебного учреждения ежегодно сокращаются: в 2014 г. — 3149 случаев, в 2015 г. — 2145 случаев, в 2016 г. — 2120 случаев, в 2017 г. и 2018 г. — по 2036 случаев, т.е. ежегодно снижаются плановые объемы ВМП ФБ. Данный показатель влияет и на длительность лечения пациентов, которая ежегодно снижается и за 3 года сократилась на 21% (с 6,2 до 4,9 дня лечения). При достаточно короткой средней длительности лечения пациента для формирования высоких цифр коэффициента использования коечного фонда необходимо оказывать медицинскую помощь большему количеству пациентов, т.е. увеличивать оборот койки. Ситуацию может улучшить интенсивное привлечение пациентов из других административных территорий ДВФО, а также оказание медицинской помощи на внебюджетной основе.

При этом доля оперативных вмешательств с применением высоких медицинских технологий сократилась с 53,8% в 2016 г. до 43,1% в 2018 г. (темп убыли за 3 года составил 19,9%). Причины отрицательной динамики заключаются в ежегодном снижении объемов государственного задания на оказание ВМП ФБ с активным внедрением высокотехнологичных нехирургических методов лечения (применение генно-инженерной биологической терапии при тяжелых иммунодефицитных состояниях у детей, системных заболеваниях у взрослых, комплексной химиотерапии с использованием препаратов направленного действия у онкологических больных), а также с выполнением недорогих оперативных вмешательств (1–2-го уровня) на платной основе.

Проведенное исследование выявило ряд недостатков в организации оказания ВМП, коррекция которых, на наш взгляд, позволит существенно повысить качество оказания ВМП. До сегодняшнего дня не определен уровень потребности населения Приморского края в ВМП, в связи с этим затруднены планирование, оптимальная организация и ресурсное обеспечение данного вида помощи в учреждениях здравоохранения; не определена

потребность во врачебных кадрах для оказания ВМП; информированность врачей первичного звена о ВМП недостаточна: врачи не владеют полной информацией о методах лечения и перечне заболеваний, по факту которых может быть оказана ВМП в учреждениях Приморского края.

В сельских территориях Приморского края по-прежнему возникают проблемы с диспансерным наблюдением за пациентами, которым установлены нейростимуляторы, кардиостимуляторы и др., на уровне оказания первичной медико-санитарной медицинской помощи [31, 32]. Там же недостаточна информированность жителей о ВМП: врачи не всегда правильно представляют порядок направления на ВМП; не отличают специализированную медицинскую помощь от ВМП; не отработаны вопросы преемственности между учреждениями по реабилитации пациентов после оказания ВМП в Приморском крае.

### Заключение

Исходя из вышеизложенного необходимо:

- провести дополнительное исследование для оценки количества направленных на ВМП пациентов, получивших данный вид помощи, за исследуемый период на фоне заболеваемости жителей Приморского края, по результатам которого определить скрытую потребность населения в ВМП;
- создать информационно-аналитическую модель объемов ВМП с учетом развития востребованных профилей и видов, «выравнивание» уровня обеспеченности ВМП в региональном разрезе, что позволит рационально и эффективно направить потоки пациентов;
- разработать мероприятия по подготовке, переподготовке, усовершенствованию врачебных и медсестринских кадров на базе учреждений высшего и среднего профессионального образования Приморского края, оказывающих ВМП;
- усилить освещение вопросов организации оказания ВМП в средствах массовой информации, разработать необходимые материалы для оформления информационных стендов в МО с целью информирования пациентов по вопросам организации оказания ВМП и использовать выездные формы работы в регионах и районах Приморского края и ДФО.

Проведение такого комплекса мероприятий позволит существенно оптимизировать систему оказания ВМП.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гусева Н.К., Бердутин В.А. Некоторые вопросы оценки качества медицинской помощи в системе здравоохранения Российской Федерации. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2016; 60(5): 228-33.  
DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2016-60-5-228-233>
2. Хабриев Р.У., Линденбрaten А.Л., Комаров Ю.М. Стратегия охраны здоровья населения как основа социальной политики

- государства. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2014; 22(3): 3-5.
3. Угольников В.В. Организационно-экономические аспекты развития высокотехнологичной медицинской помощи в современных социально-экономических условиях. *Теория и практика общественного развития*. 2014; (13): 139-41.
  4. Мурашко М.А., Шарикадзе Д.Т., Кондратьев Ю.А. Современные подходы к качеству медицинской помощи. *ОРГЗ-ДРАВ: Новости. Мнения. Обучение*. 2016; (2): 37-43.
  5. Шабунова А.А., Кондакова Н.А. Региональный опыт реализации программы модернизации здравоохранения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2014; 58(2): 8-13.
  6. Гайдаров Г.М., Алексеевская Т.И., Софронов О.Ю. Эффективность программно-целевого планирования по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей в субъекте Федерации. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2017; 61(5): 241-9. DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2017-61-5-241-249>
  7. Сайтгареева А.А., Бударин С.С., Волкова О.А. Показатели и критерии оценки эффективности деятельности медицинских организаций в федеральных и региональных нормативных правовых актах. *Вестник Росздравнадзора*. 2015; (6): 12-23.
  8. Щепин О.П. Региональные аспекты развития здравоохранения. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2014; 22(5): 3-8.
  9. Соломахин А.Н., Шахворостов Г.И. Оценка, анализ и особенности формирования и реализации программных бюджетов регионов Российской Федерации на основе программно-целевых принципов планирования. *Регион: государственное и муниципальное управление*. 2015; (2): 7.
  10. Богачевская С.А., Богачевский А.Н., Капитоненко Н.А. Организация высокотехнологичной медицинской помощи пациентам с ишемической болезнью сердца в Дальневосточном Федеральном округе в 2004-2013 гг. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2016; 60(5): 251-9. DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2016-60-5-251-259>
  11. Молчанова М.Ю. Государственно-частное партнерство в системе финансирования здравоохранения регионов. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2016; (2): 114-33. DOI: <http://doi.org/10.15838/esc.2016.2.44.7>
  12. Жигулева Л.Ю., Абдулкадыров К.М. Организация специализированной медицинской помощи лицам с заболеваниями системы крови в Санкт-Петербурге. *Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика*. 2014; 7(1): 1-8.
  13. Шишкин С.В., Аполихин О.И., Сажина С.В., Шадеркин И.А., Золотухин О.В., Просянкин М.Ю. Повышение эффективности специализированной медицинской помощи: опыт структурных преобразований. *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2015; (2): 79-99.
  14. Обухова О.В. Высокотехнологичная медицинская помощь в системе обязательного медицинского страхования. *Менеджер здравоохранения*. 2015; (4): 33-41.
  15. Интервью Министра Вероники Скворцовой «Российской газете» о новом порядке финансирования высокотехнологичной медицинской помощи. Available at: <https://www.rusminzdrav.ru/special/news/2014/04/15/1790-intervyu-ministraveroniki-skvortsovoy-rossiyskoy-gazete-o-novom-poryadke-finansirovaniya-vysokotekhnologichnoy-meditsinskoy-pomoschi>
  16. Кадыров Ф.Н., Обухова О.В., Сорокина Ю.А. Проблемы финансового обеспечения высокотехнологичной медицинской помощи. *Менеджер здравоохранения*. 2014; (2): 54-65.
  17. Нестерова А.В. Анализ правового обеспечения высокотехнологичной медицинской помощи в Российской Федерации до начала реформы ВМП (в 2006-2013 годах). *Медицина*. 2015; 3(1): 70-81.
  18. Смольянинова Е.Н., Просалова В.С. Проблема кадрового обеспечения системы здравоохранения и пути ее решения на примере Приморского края. *Фундаментальные исследования*. 2014; (10-5): 968-72.
  19. Гельцер Б.И., Шахгельдян К.И., Гмарь Д.В., Аршинов А.Ю., Медведев В.И., Транковская Л.В. Доступность фтизиатрической помощи в Приморском крае. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2017; 25(4): 229-33. DOI: <http://doi.org/10.18821/0869-866X-2017-25-4-229-233>
  20. Рыков М.Ю., Байбарина Е.Н., Чумакова О.В., Купеева И.А., Караваева Л.В., Поляков В.Г. Совершенствование организационно-методических подходов к оказанию медицинской помощи детям с онкологическими заболеваниями. *Онкопедиатрия*. 2017; 4(2): 91-104. DOI: <http://doi.org/10.15690/onco.v4i2.17>
  21. Егоров В.В., Сорокин Е.Л., Бадогина С.П. Оказание высокотехнологичной офтальмологической помощи жителям Дальневосточного федерального округа. Достижения и нерешенные проблемы. *Офтальмохирургия*. 2015; (1): 43-7.
  22. Биличенко Т.Н., Чучалин А.Г., Сон И.М. Основные итоги развития специализированной медицинской помощи больным пульмонологического профиля на территории Российской Федерации за период 2004-2010 гг. *Пульмонология*. 2012; (3): 5-16.
  23. Шалыгина Л.С. Экспертная оценка перспектив развития высокотехнологичной медицинской помощи в субъекте РФ. *Вестник Росздравнадзора*. 2015; (2): 52-5.
  24. Сыроед Н.С., Бунькина Н.Е. Социологические исследования основных проблемных аспектов оказания высокотехнологичной медицинской помощи в российских регионах. *Теория и практика общественного развития*. 2017; (2): 16-9.
  25. Колесников С.И., Перхов В.И. Проблемы организации и финансирования высокотехнологичной медицинской помощи в 2017 году. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2016; 1(5): 77-83.
  26. Молчанова Н.П. Финансовое планирование здравоохранения: развитие методологических основ. *Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник*. 2017; (12-3): 512-8.
  27. Набережная И.Б., Захаров Д.А., Набережная Ж.Б. Оказание высокотехнологичной медицинской помощи на региональном уровне. *Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке»*. 2017; 19(12): 212-3.
  28. Перхов В.И., Юркин Ю.Ю., Горин С.Г. Актуальные проблемы организации высокотехнологичной медицинской помощи. *Здравоохранение*. 2015; (11): 26-33.
  29. Перхов В.И., Обухова О.В., Базарова И.Н., Горин С.Г. Организация и результаты мониторинга медико-экономических показателей высокотехнологичной медицинской помощи. *Менеджер здравоохранения*. 2016; (1): 8-13.
  30. Абрамов А.Л., Дягилев А.А., Кузнецова Г.Д., Меламед И.И. Социально-экономическое положение и перспективы развития Приморского края на период до 2024 г. (Часть I). *Таможенная политика России на Дальнем Востоке*. 2018; (2): 25-46. DOI: <http://doi.org/10.17238/ISSN1815-0683.2018.2.25>
  31. Андреев В.А., Умхаева М.А. Оценка эффективности использования бюджетных средств в рамках государственной программы «Развитие здравоохранения приморского края на 2013-2020 годы». *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2018; 7(4): 322-5.
  32. Гаврилов Э.Л., Хоманов К.Э., Шевченко Е.А. Социологические опросы населения, как механизм оценки доступности и качества медицинской помощи в Российской Федерации. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2016; 11(3): 126-30.

## REFERENCES

1. Guseva N.K., Berdutin V.A. Certain issues of evaluation of medical care quality in the health care system of the Russian Federation. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2016; 60(5): 228-33.

- DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2016-60-5-228-233> (in Russian)
2. Khabriev R.U., Lindenbraten A.L., Komarov Yu.M. The strategy of health care of population as a background of public social policy. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2014; 22(3): 3-5. (in Russian)
  3. Ugol'nikov V.V. Organizational and economic aspects of high-tech medical care in modern socio-economic conditions. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*. 2014; (13): 139-41. (in Russian)
  4. Murashko M.A., Sharikadze D.T., Kondrat'ev Yu.A. Modern approaches to the quality of medical care. *ORGZDRAV: Novosti. Mneniya. Obuchenie*. 2016; (2): 37-43. (in Russian)
  5. Shabunova A.A., Kondakova N.A. The regional experience of implementation of program of health care modernization. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2014; 58(2): 8-13. (in Russian)
  6. Gaydarov G.M., Alekseevskaya T.I., Sofronov O.Yu. The efficiency of management by objectives planning to support sanitary epidemiological well-being of population and defense of rights of consumers in the federal subject. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2017; 61(5): 241-9. DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2017-61-5-241-249> (in Russian)
  7. Saitgareeva A.A., Budarin S.S., Volkova O.A. The indicators and criteria for assessing performance of health care organizations in the federal and regional normative legal acts. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2015; (6): 12-23. (in Russian)
  8. Shchepin O.P. The regional aspects of health care development. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2014; 22(5): 3-8. (in Russian)
  9. Solomakhin A.N., Shakhvorostov G.I. Assessment, analysis and features of formation and implementation of program budgets of the regions of the Russian Federation based on program-oriented planning principles. *Region: gosudarstvennoe i munitsipal'noe upravlenie*. 2015; (2): 7. (in Russian)
  10. Bogachevskaya S.A., Bogachevskiy A.N., Kapitonenko N.A. The organization of high-tech medical care of patients with ischemic heart disease in the Far East federal region in 2004-2013. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2016; 60(5): 251-9. DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2016-60-5-251-259> (in Russian)
  11. Molchanova M.Yu. Public-private partnership in the system of regional healthcare financing. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*. 2016; (2): 114-33. DOI: <http://doi.org/10.15838/esc.2016.2.44.7> (in Russian)
  12. Zhiguleva L.Yu., Abdulkadyrov K.M. Organization of specialized medical care for patients with blood disorders in Saint Petersburg. *Klinicheskaya onkogematologiya. Fundamental'nye issledovaniya i klinicheskaya praktika*. 2014; 7(1): 1-8. (in Russian)
  13. Shishkin S.V., Apolikhin O.I., Sazhina S.V., Shaderkin I.A., Zolotukhin O.V., Prosyannikov M.Yu. Improving effectiveness of the specialized medical care: the case of restructuring. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya*. 2015; (2): 79-99. (in Russian)
  14. Obukhova O.V. High-tech medical care in the system of compulsory health insurance. *Menedzher zdravookhraneniya*. 2015; (4): 33-41. (in Russian)
  15. Interview on a new procedure for financing high-tech medical care. Available at: <https://www.rosminzdrav.ru/special/news/2014/04/15/1790-intervyu-ministra-veroniki-skvortsovoy-rossiyskoy-gazete-o-novom-poryadke-finansirovaniya-vysokotekhnologichnoy-meditsinskoy-pomoschi> (in Russian)
  16. Kadyrov F.N., Obukhova O.V., Sorokina Yu.A. Problems of financial provision of high-tech medical aid. *Menedzher zdravookhraneniya*. 2014; (2): 54-65. (in Russian)
  17. Nesterova A.V. Analysis of the legal support for high-tech medical care in the Russian Federation before the start of the reform of high-tech medical care (in 2006-2013). *Meditsina*. 2015; 3(1): 70-81. (in Russian)
  18. Smol'yaninova E.N., Prosalova V.S. The problem of staffing the health care system and ways of its solution on the example of Primorsky region. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014; (10-5): 968-72. (in Russian)
  19. Gel'tser B.I., Shakhgel'dyan K.I., Gmar' D.V., Arshinov A.Yu., Medvedev V.I., Trankovskaya L.V. The accessibility of phthisiology in the primorskiy kray. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2017; 25(4): 229-33. DOI: <http://doi.org/10.18821/0869-866X-2017-25-4-229-233> (in Russian)
  20. Rykov M.Yu., Baybarina E.N., Chumakova O.V., Kupeeva I.A., Karavaeva L.V., Polyakov V.G. Improvement of the organizational and methodological approaches to healthcare delivery for children with cancer. *Onkopediatriya*. 2017; 4(2): 91-104. DOI: <http://doi.org/10.15690/onco.v4i2.1703> (in Russian)
  21. Egorov V.V., Sorokin E.L., Badogina S.P. Provision of high-tech ophthalmic care to inhabitants of the Far Eastern Federal district. Achievements and unresolved problems. *Oftal'mokhirurgiya*. 2015; (1): 43-7. (in Russian)
  22. Bilichenko T.N., Chuchalin A.G., Son I.M. The main results of the development of specialized medical care for patients with a pulmonological profile in the Russian Federation for the period 2004-2010. *Pul'monologiya*. 2012; (3): 5-16. (in Russian)
  23. Shalygina L.S. Expert estimation of prospects for the development of high-tech medical care in the subject of the Russian Federation. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2015; (2): 52-5. (in Russian)
  24. Syroed N.S., Bun'kina N.E. Sociological research of the main critical aspects of high-tech medical treatment in Russian regions. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*. 2017; (2): 16-9. (in Russian)
  25. Kolesnikov S.I., Perkhov V.I. Problems of organization and financing of high-tech medical care in 2017. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2016; 1(5): 77-83. (in Russian)
  26. Molchanova N.P. Healthcare financial planning: developing methodological foundations. *Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya. Ezhegodnik*. 2017; (12-3): 512-8. (in Russian)
  27. Naberezhnaya I.B., Zakharov D.A., Naberezhnaya Zh.B. Providing high-tech medical care at the regional level. *Elektronnyy nauchno-obrazovatel'nyy vestnik «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke»*. 2017; 19(12): 212-3. (in Russian)
  28. Perkhov V.I., Yurkin Yu.Yu., Gorin S.G. Actual problems of the organization of high-tech medical care. *Zdravookhranenie*. 2015; (11): 26-33. (in Russian)
  29. Perkhov V.I., Obukhova O.V., Bazarova I.N., Gorin S.G. Organization and outcomes of monitoring medical-economical factors of high-technology medical aid. *Menedzher zdravookhraneniya*. 2016; (1): 8-13. (in Russian)
  30. Abramov A.L., Dyagilev A.A., Kuznetsova G.D., Melamed I.I. Social and Economic Situation and Prospects for the Development of Primorsky Krai for the Period up to 2024 (Part I). *Tamozhennaya politika Rossii na Dal'nem Vostoke*. 2018; (2): 25-46. DOI: <http://doi.org/10.17238/ISSN1815-0683.2018.2.25> (in Russian)
  31. Andreev V.A., Umkhaeva M.A. Evaluation of efficiency of the use of budgetary funds within the framework of the state program "Primorsky territory development for 2013-2020". *Azimuth nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie*. 2018; 7(4): 322-5. (in Russian)
  32. Gavrilov E.L., Khomanov K.E., Shevchenko E.A. Public opinion poll as a mechanism for evaluating the availability and quality of medical care in the Russian Federation. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N.I. Pirogova*. 2016; 11(3): 126-30. (in Russian)

© КОРШЕВЕР Н.Г., ПОМОШНИКОВ С.Н., 2020

Коршевер Н.Г., Помошников С.Н.

**ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ:  
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ**ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского»  
Минздрава России, 410012, г. Саратов, Россия

**Введение.** Анализ литературы и практика повседневной деятельности свидетельствуют о том, что процесс принятия управленческих решений в медицинских организациях (МО) исследован недостаточно.

**Цель работы** — научное обоснование принятия управленческих решений в МО.

**Материал и методы.** Проведено анонимное анкетирование экспертов — 112 руководителей здравоохранения, проходивших цикл повышения квалификации в центре дополнительного профессионального образования. При отборе экспертов определялись опыт профессиональной деятельности по специальности, компетентность и согласованность мнений.

**Результаты.** Установлено, что в структуре управленческих решений, классифицированных в зависимости от способа выработки, в МО преобладают рациональные — 45,6% (адаптивные — 36,1, интуитивные — 18,3). Оценена значимость шагов принятия решений — наибольшая у диагностики проблемы и окончательного выбора. Выявлены приоритетные свойства (конкретность и своевременность) и факторы (определенность и взаимозависимость), определяющие качество и влияющие на принятие в МО управленческих решений, ограничения (недостаточность ресурсов, нормативное правовое поле) и причины (из большого числа возможных альтернатив человек видит лишь несколько, невозможность предвидеть все последствия каждой альтернативы и дефицит времени), препятствующие этому процессу. Показано, что из установленного перечня методов принятия управленческих решений в МО достоверно чаще используются количественные, экономического анализа, диагностики, декомпозиции, аналогии, мозговой атаки. Оценено содержание планирования реализации управленческих решений, которое осуществлялось только в половине случаев. В качестве основных направлений оптимизации принятия управленческих решений в МО определены усиление контроля за выполнением решений, повышение уровня профессиональных знаний руководителей здравоохранения и исполнительской дисциплины.

**Заключение.** Научно обоснованы ряд аспектов принятия управленческих решений в МО, что может быть использовано в практической деятельности.

**Ключевые слова:** управленческие решения; медицинские организации.

**Для цитирования:** Коршевер Н.Г., Помошников С.Н. Принятие управленческих решений в медицинских организациях: научное обоснование. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020; 64(1): 14-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-14-21>

**Для корреспонденции:** Коршевер Натан Григорьевич, д-р мед. наук, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения (с курсами правоведения и истории медицины) ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, 410002, г. Саратов. E-mail: [korshever@bk.ru](mailto:korshever@bk.ru)

**Финансирование.** Работа выполнена в рамках инициативного плана НИР без финансовой поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 27.11.19

Принята в печать 10.12.19

Korshever N.G., Pomoshnikov S.N.

**MAKING MANAGEMENT DECISIONS IN MEDICAL ORGANIZATIONS:  
SCIENTIFIC RATIONALE**

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, 410012, Russia

**Introduction.** The analysis of reference literature as well as the routine medical practice attests to the fact that the process of making management decisions in medical organizations is underresearched.

**The aim** is providing scientific rationale for making management decisions in medical organizations.

**Material and methods.** An anonymous survey of 112 health managers who attended proficiency enhancement training cycle at the center of continuing professional education was conducted. The selection of experts was determined by their professional experience, expertise and opinion consistency.

**Results.** It has been found that in the structure of management decisions systemized by their the method of their making rational ones prevail — 45.6 per cent (adaptive 36.1, intuitive — 18.3) in healthcare organizations. The significance of their steps was also evaluated and it has been defined to be the highest for problem diagnostics and final choice. The priority features (specificity and promptness) and factors (certainty and interdependence) defining quality and influencing management decision making in healthcare organizations as well as limitations (resource deficiency,

statutory legal framework) and reasons (a person sees just a few options out of a large number, it's impossible to foresee the consequences of each option, time shortage) hindering this process have been identified. It was demonstrated that of the established list of management decision making methods the quantitative one, economic analysis, diagnostics, decomposition, analogy and brainstorm are used virtually more often in healthcare organizations. The matter of planning for implementation of decisions done in just half of all cases has been estimated. Strengthening of control over execution of decisions and enhancing professional expertise for health managers as well as performance discipline have been defined to be the major ways of decision making optimization in healthcare organizations.

**Conclusion.** The scientific rationale for the number of aspects of decision making in medical organizations is provided; it may be used for practices.

**К е y w o r d s :** *management decisions; medical organizations.*

**For citation:** Korshever N.G., Pomoshnikov S.N. Making management decisions in medical organizations: scientific rationale. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2020; 64(1): 14-21. (In Russ.).  
DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-14-21>

**For correspondence:** Natan G. Korshever, Doctor of Medical Sciences, Professor, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Professor of the Department of public health service organization with the course of medical law and history of medicine, Saratov, 410002, Russia. E-mail: [korshever@bk.ru](mailto:korshever@bk.ru)

**Information about the authors:**

Korshever N.G., <http://orcid.org/0000-0002-5545-6844>  
Pomoshnikov S.N., <http://orcid.org/0000-0002-3268-3470>

**Acknowledgments.** The work was carried out within the framework of the initiative research plan without any financial support.

**Conflict of interest.** The authors claim no conflict of interest.

Received 27 November 2019

Accepted 10 December 2019

## Введение

Принятие решений — основной вид продукции, важнейшая составляющая и интегральная часть управленческой деятельности руководителей здравоохранения, в том числе в медицинских организациях (МО). При этом под управленческим решением принято понимать определенный курс действий, выбранный руководителем из возможных вариантов (выбор альтернативы), направленный на достижение целей организации. В современных сложных социально-экономических условиях при принятии таких решений руководители здравоохранения в ряде случаев испытывают определённые трудности, что отражается на качестве их деятельности, приводит к снижению управляемости МО, входит в число опасных организационных патологий, устойчивых нарушений функционирования [1, 2]. Одной из определяющих причин этого явления служит дисбаланс между запросами повседневной практики и недостатками используемых научных оснований. Анализ литературы свидетельствует о том, что процесс принятия управленческих решений в МО обоснован недостаточно, в частности, возможные классификации, алгоритм принятия, свойства, определяющие качество таких решений, факторы, влияющие на них, ограничения, препятствующие причинам, реализация в практической деятельности, используемые методы, направления оптимизации.

Перечисленные обстоятельства обусловили цель исследования, которая заключается в научном обосновании принятия управленческих решений в МО.

## Материал и методы

Одним из основных методов исследования в общественном здоровье и здравоохранении, в том числе при анализе принятия управленческих решений, является экспертный опрос [3–5]. Поэтому в ходе выполнения работы было проведено анонимное анкетирование экспертов — 112 врачей, проходивших цикл повышения квалификации (144 ч) в Центре дополнительного профессионального образования Института подготовки специалистов высшей квалификации и дополнительного профессионального образования Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского по специальности «организация здравоохранения и общественное здоровье».

При отборе экспертов определялись следующие характеристики: опыт профессиональной деятельности по специальности «организация здравоохранения и общественное здоровье» не менее 10 лет, компетентность и согласованность мнений. В публикациях [6–9], в зависимости от используемого способа расчета, предлагаются значения минимального необходимого числа экспертов от 8 до 32. Для учета максимального количества мнений число экспертов, принявших участие в нашем исследовании, было выше верхнего критического значения. Для определения компетентности экспертов применялся метод самооценки с определением совокупного индекса — коэффициента компетентности — среднее значение уровня теоретических знаний, практических навыков и способности к прогнозированию (должен быть  $\geq 4$  балла по 5-балльной шкале). Степень согласо-

ванности мнений, рассчитанная с использованием коэффициента конкордации Кендалла — коэффициента множественной ранговой корреляции, соответствовала высокому значению ( $>0,7$ ) и была достоверной.

В зависимости от занимаемой на момент анкетирования должности опрошенные распределились следующим образом:

- руководители МО —  $18,4 \pm 3,7\%$ ;
- заместители руководителей МО —  $42,9 \pm 4,7\%$ ;
- заведующие структурными подразделениями —  $38,7 \pm 4,6\%$ .

Анкета разработана авторами статьи, её вопросы имеют отношение к обоснованию научного аппарата принятия управленческих решений.

Ряд результатов исследования оценивали в процентах, остальные — по специально разработанной 10-балльной шкале, для облегчения использования которой респондентам была предложена следующая условная градация:

- более 7 до 10 баллов — имеет существенное значение;
- более 4 до 7 баллов — важное значение;
- более 1 до 4 баллов — имеет значение;
- 0–1 балл — не имеет значения.

Статистический анализ полученных материалов осуществлялся с помощью программного пакета «SPSS Statistics 23». Для определения нормальности распределения значений вариационных рядов использовали критерий Колмогорова–Смирнова, при определении достоверности различий между уровнем показателей — параметрический *t*-критерий Стьюдента и непараметрический критерий Манна–Уитни.

Формат представления данных  $P \pm m$ , где  $P$  — относительная величина,  $m$  — её ошибка;  $M \pm \sigma$ , где  $M$  — средняя величина,  $\sigma$  — среднее квадратическое отклонение.

## Результаты

Эксперты согласились с представленным им возможным перечнем классификаций управленческих решений, сформированных в зависимости от критериев, на основе которых осуществляется процесс их принятия:

- по длительности действия — долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные, разовые;
- по степени обязательности — обязательные (категоричные), рекомендательные;
- по содержанию — организационные, клинические, экономические, социальные, технологические и др.;
- по форме принятия — индивидуальные (единоличные), групповые, коллективные, коллегиальные;
- по степени структурированности — запрограммированные, незапрограммированные;
- по характеру действия — стратегические, тактические.

В контексте настоящей работы представлялось целесообразным более предметно исследовать вариант классификации, в которой критерием является способ выработки решений:

- интуитивные (основаны на ощущении правильности выбора без приложения логики; шансы на успех невелики, т.к. в незнакомой экстремальной обстановке, требующей принятия срочных решений, «шестое чувство» может оказаться единственным помощником в поисках выхода из сложной и запутанной ситуации);
- основанные на суждениях, опыте или адаптационные (обусловлены накопленными знаниями и опытом, что может не позволить адаптироваться к новым условиям постоянно меняющейся среды);
- рациональные (опираются на объективную логику, предполагают реализацию процесса, состоящего из нескольких взаимосвязанных шагов: диагностика проблемы, определение ограничений, определение критериев, определение альтернатив, оценка альтернатив, окончательный выбор, обратная связь).

Руководителями МО достоверно ( $p \leq 0,05$ ) чаще принимались рациональные решения ( $45,66 \pm 4,71\%$ ), наименее популярны интуитивные ( $18,28 \pm 3,65\%$ ). Адаптивные решения принимались в  $36,06 \pm 4,54\%$  случаев.

Была оценена значимость по 10-балльной шкале шагов, составляющих алгоритм принятия рационального управленческого решения (табл. 1).

Важность осуществления каждого из представленных в таблице шагов алгоритма принятия рациональных управленческих решений ни у кого из экспертов не вызвала сомнений. Наиболее значимыми признаны ( $p < 0,05$ ) диагностика проблемы (определение симптомов возникших сложностей или возможностей и поиск причин их возникновения; выявление и формулировка проблемы; постановка целей и задач для разрешения проблемы) и окончательный выбор — 1-е и 2-е ранговые места.

Представляло интерес, в каком проценте случаев из всех принимаемых в МО рациональных управленческих решений реализовался каждый из перечисленных шагов. Оказалось, что диагно-

Таблица 1

### Значимость шагов принятия рационального решения

Шаг	Значимость, баллы
Диагностика проблемы	$9,03 \pm 0,89$
Определение ограничений	$6,88 \pm 0,91$
Определение критериев	$7,61 \pm 0,87$
Определение альтернатив	$7,18 \pm 0,52$
Оценка альтернатив	$7,24 \pm 0,57$
Окончательный выбор	$8,76 \pm 0,92$
Обратная связь	$8,12 \pm 0,80$

стика проблемы и окончательный выбор имели место в  $71,79 \pm 4,25$  и  $68,45 \pm 4,39\%$  случаев соответственно из 100% принятых решений, другие шаги — значимо ещё менее часто ( $p \leq 0,05$ ) — от  $49,33 \pm 4,72$  до  $45,67 \pm 4,71\%$ .

Исследована значимость свойств, определяющих качество принимаемых в МО управленческих решений (табл. 2).

Из данных, представленных в табл. 2, следует, что, по мнению экспертов, все рассматриваемые свойства управленческих решений достаточно значимо определяют качество принимаемых в МО управленческих решений, т.к., в соответствии с градацией предлагаемой 10-балльной шкалы, имеют существенное и важное значение. При этом наиболее важны ( $p < 0,05$ ) и занимают 1–2-е ранговое место такие свойства, как конкретность и своевременность. Относительно менее значимы гибкость, подвижность — последнее ранговое место ( $p < 0,05$ ).

На принятие решений, в том числе управленческих, влияют ряд факторов (табл. 3).

Опрошенные считали, что самыми значимыми факторами, влияющими на принятие руководителями МО управленческих решений, являются определенность и взаимозависимость решений. Значимость всех других факторов статистически достоверно ( $p \leq 0,05$ ) ниже, но более 4 баллов, т.е. не менее уровня «имеют важное значение». Относительно менее значимы поведенческие ограничения.

Эксперты определили, в каком проценте случаев в МО имелись следующие ограничения принятия управленческих решений (из 100% принятых):

- недостаточность ресурсов —  $45,42 \pm 4,70\%$ ;
- нормативное правовое поле —  $23,16 \pm 3,99\%$ ;
- должностные полномочия —  $16,68 \pm 3,52\%$ ;
- этические соображения —  $14,74 \pm 3,35\%$ .

В соответствии с положениями теории принятия решений из перечня альтернатив выбрать оптимальную очень трудно. Кроме перечисленных ограничений, этому препятствует ещё ряд причин (см. рисунок). По мнению экспертов, основными причинами ( $p \leq 0,05$ ) очень низкой вероятности принятия наилучших решений является то, что из большого числа возможных альтернатив руководитель видит лишь несколько, а также невозможность предвидеть все последствия каждой альтернативы и дефицит времени. Их значимость составляет  $7,02 \pm 0,74$ ;  $6,96 \pm 0,52$  и  $6,84 \pm 0,54$  балла соответственно. Остальные причины, в частности нехватка знаний, расплывчатый или противоречивый характер поставленных целей, условия неопределённости, также достаточно значимы (более 4 баллов).

Перечисленные причины непринятия оптимальных (наилучших) решений в МО реализовались в равном количестве случаев — существенных различий не выявлено: от  $21,49 \pm 3,88$  у дефицита времени до  $13,93 \pm 3,27\%$  у нехватки знаний.

Таблица 2

**Значимость свойств, определяющих качество принимаемых управленческих решений в медицинских организациях**

Свойство	Значимость, баллы
<i>Конкретность</i> — возможность решать конкретную задачу, выполнение которой можно проконтролировать (что, кто, когда должен сделать)	$8,73 \pm 0,75$
<i>Полномочность и правомерность</i> — принимается в пределах тех прав, которыми наделен руководитель, и действующего законодательства	$7,80 \pm 0,70$
<i>Своевременность</i> — момент принятия решения должен соответствовать нужному этапу развития проблемы, своевременно достигать поставленную цель. С принятием решения нельзя запаздывать и нельзя спешить. Оно должно приниматься с учетом состояния объекта, требований времени и конкретных условий	$8,47 \pm 0,65$
<i>Обоснованность</i> — принимается на научной основе с использованием полной, достоверной информации	$7,59 \pm 0,71$
<i>Эффективность и экономичность</i> — обеспечивает достижение поставленных целей с наименьшими затратами	$7,32 \pm 0,85$
<i>Непротиворечивость</i> — согласованность с решениями вышестоящих организаций, ранее принятыми решениями и нормативными актами	$6,98 \pm 0,64$
<i>Простота и точность по форме</i> — лаконичность, ясность и четкость формулировок, исключение противоречивых толкований	$7,73 \pm 0,84$
<i>Оптимальность</i> — достижение наилучшего результата в данных условиях при минимальных затратах времени и усилий участников	$7,27 \pm 0,82$
<i>Надежность</i> — должно обеспечивать долговечность, действенность и в том случае, если ситуация изменится	$6,83 \pm 0,76$
<i>Реальная осуществимость</i> — учет конкретных возможностей, имеющихся ресурсов и реальных условий их использования	$7,31 \pm 0,64$
<i>Гибкость, подвижность</i> — формулировка должна предусматривать возможность для творческой активности, инициативы	$5,59 \pm 0,65$

Т а б л и ц а 3

**Значимость факторов, влияющих на принятие управленческих решений**

Фактор	Значимость, баллы
<i>Личностные оценки руководителя</i> — принимаемые решения построены на фундаменте системы ценностей конкретного человека; часто наблюдается перекокс в сторону экономических и политических аспектов в ущерб социальным и этическим	7,37 ± 0,86
<i>Определенность</i> — руководитель точно знает конечный результат каждого из альтернативных вариантов выбора	8,06 ± 0,93
<i>Риск</i> — объективная вероятность риска, который необходимо учитывать и, при возможности, управлять им	6,54 ± 0,63
<i>Неопределенность</i> — невозможно оценить потенциальный результат, проблемы новы и сложны, по ним нет объективной информации	5,58 ± 0,48
<i>Время и изменяющаяся среда</i>	5,88 ± 0,40
<i>Информационные ограничения</i> — достоверная информация не всегда доступна	6,35 ± 0,56
<i>Поведенческие ограничения</i> — например, блокирование выполнения решения одним подчиненным в силу личной неприязни и поддержка сомнительных действий другого	5,25 ± 0,74
<i>Негативные последствия</i> — выигрывая в одном, приходится проигрывать в другом, необходимо искусство компромисса	6,19 ± 0,48
<i>Взаимозависимость решений</i> — эффективно работающий руководитель должен понимать взаимозависимость решений и выбирать альтернативы, которые вносят наибольший вклад в дело достижения общих целей организации	8,00 ± 0,72

Установлено, что только в половине (51,17 ± 4,72%) случаев принятия в МО управленческих решений планировалась их реализация. Если же планирование осуществлялось, то ресурсное обеспечение предусматривалось ещё в половине числа таких случаев, временные границы — в третьей части, мотивация исполнителей — не более чем в пятой. Целенаправленное выявление отклонений от заданной программы отмечалось в 13,62 ± 3,24% принятых решений, определение причин этих отклонений и их ликвидация — в 11,99 ± 3,07%, принятие новых управленческих решений взамен старых, неэффективных — в 13,10 ± 3,19%.

Проведён анализ использования методов принятия решений руководителями МО. Из данных, представленных в табл. 4, следует, что из методов принятия решений среди организаторов здравоохранения более популярными были количественные (1-е ранговое место), а также методы экономического анализа, диагностики, декомпозиции (морфологического анализа), аналогии, мозговой атаки (штурма). Существенно менее часто реализовались методы экспертных оценок и моделирования ( $p < 0,05$ ). Методы Дельфи и ССВУ-анализа, по мнению опрошенных, в МО не использовались.

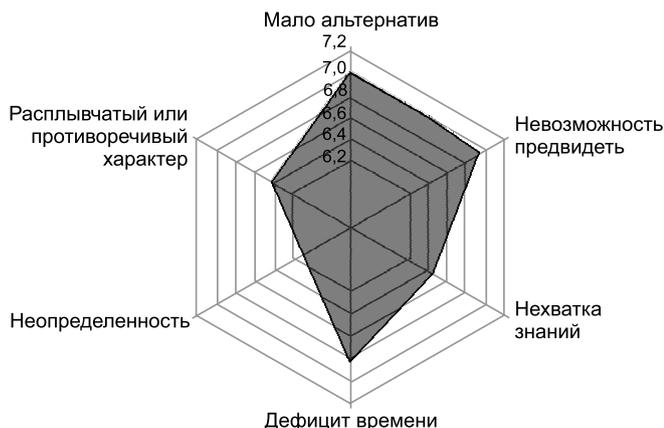
Эксперты определили комплекс направлений оптимизации принятия управленческих решений в МО (табл. 5). В качестве основных направлений признаны усиление контроля за выполнением решений, повышение уровня профессиональных знаний лиц, принимающих решения, и исполнительской дисциплины.

Эксперты определили комплекс направлений оптимизации принятия управленческих решений в МО (табл. 5). В качестве основных направлений признаны усиление контроля за выполнением решений, повышение уровня профессиональных знаний лиц, принимающих решения, и исполнительской дисциплины.

**Обсуждение**

Проблема принятия управленческих решений в здравоохранении, в том числе на уровне МО, чрезвычайно актуальна. Однако, несмотря на значительное число публикаций, посвящённых её исследованию, осуществление данного процесса обосновано недостаточно — анализировался какой-то отдельный её аспект, а часть характеристик вообще не изучалась. Так, обзор литературы позволил установить, что классификации управленческих решений относительно МО не рассматривались. В настоящей работе представлен перечень возможных классификаций, в том числе по критерию «способ выработки», при котором определены как реализация каждого варианта в повседневной деятельности МО, так и значимость шагов, составляющих соответствующий алгоритм действий.

Безусловно, важно исследовать, а каждому руководителю здравоохранения учитывать, что



Значимость причин, мешающих руководителям здравоохранения принимать оптимальные решения, баллы.

Таблица 4

Использование методов принятия решений руководителями в медицинских организациях, %

Метод	Доля, %
<i>Декомпозиция или морфологический анализ</i> — представление сложной управленческой проблемы как совокупности простых вопросов	14,28 ± 3,31
<i>Диагностика</i> — поиск наиболее важных проблем, требующих первоочередных решений, используется при ограниченных ресурсах	14,28 ± 3,31
<i>Экспертных оценок</i> — наиболее эффективно применение при анализе сложных процессов, имеющих в основном качественные характеристики; при прогнозировании тенденций развития системы; при оценке альтернативных вариантов решения	4,01 ± 1,85
<i>Мозговой атаки или мозгового штурма</i> — применяется в тех случаях, когда имеется минимум информации о решаемой проблеме и установлены сжатые сроки для ее решения; обычно позволяет быстро и правильно решать возникшую проблему	12,09 ± 3,08
<i>ССВУ-анализа</i> — выявление сильных — С и слабых — С сторон, возможностей — В и угроз — У. Сводит воедино позитивные и негативные факторы как внутренней среды — сильные и слабые стороны, так и внешней — возможности и угрозы. Создает своего рода стратегический баланс состояния исследуемой системы	0,00
<i>Экономического анализа</i> — взаимосвязанные и взаимообусловленные методы изучения (исследования) определенных экономических явлений, процессов, действий, результатов	14,28 ± 3,31
<i>Аналогии</i> — поиск возможных решений проблемы на основе заимствования их из других объектов управления	16,18 ± 3,48
<i>Моделирования, математического моделирования процессов функционирования организаций</i> — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя	2,62 ± 1,51
<i>Дельфи</i> — экспертам, которые не знают друг друга, задаются вопросы, связанные с решением проблемы, в виде анкеты. Мнение меньшинства экспертов доводится до остальных, которые должны либо согласиться с этим решением, либо его отвергнуть. Если большинство экспертов не согласны, то их мнения передаются меньшинству для рассмотрения. Процесс повторяется до тех пор, пока все эксперты не придут к согласованному мнению	0,00
<i>Количественные методы</i> — оценка цифровых данных статистической базы, используемой для принятия решения	22,26 ± 3,93
Всего	100

может способствовать и что помешать принятию качественных управленческих решений. Так, В.П. Казаковцев и соавт. [10] показали, что для принятия решений, позволяющих снизить экономический ущерб от заболеваемости, целесообразно реализовать принципы процессного менеджмента. Они сконструировали регрессионную модель, в которую в качестве информативных критериев вошли факторы внешней среды, обеспеченность медицинским персоналом и медицинская активность населения. М.Ж. Мазин [11] рассматривал факторы, влияющие на совмещение социальной роли врача с менеджерской ролью, которые могут находиться в конфликтном состоянии, что оказывает негативное влияние на принятие решений руководителями МО. Р.И. Ягудина и соавт. [12] анализировали факторы, влияющие на процесс принятия решения, но только в области организации лекарственного обеспечения. И.М. Сон и соавт. [13] в качестве инструмента, повышающего эффективность принятия управленческого решения в здравоохранении, рассматривали индикаторы качества медицинской помощи. Перечисленные

источники имеют отношение только к некоторым характеристикам, влияющим на принятие управленческих решений в МО. В то же время в настоящей работе определена значимость достаточно широкого спектра свойств, которым должны соответствовать управленческие решения в МО, факторов, воздействующих на процесс их принятия, причин, препятствующих выбору наилучшей альтернативы. Кроме того, была установлена структура ограниченной принятию рассматриваемых решений.

Целесообразно исследовать методы осуществления управленческой деятельности, в частности принятия решений. Такие работы есть, но также с узкоспециальной направленностью. Например, М.Г.Г. Мамедова и соавт. [14], используя метод нечеткого ситуационного анализа, рассматривали принятие решений применительно к управлению трудоустройством медицинских специалистов. В работе А.А. Улиханян [15] анализировалось применение методов принятия групповых решений в здравоохранении. Н. Найговзиной и соавт. [16] разработан метод последовательной фильтрации проблем, который объединяет экспертные подходы

и статистические методы обработки информации при принятии управленческих решений.

В контексте достижения цели исследования нами проведён анализ практического использования руководителями МО 10 методов принятия решений, выявлены предпочтения.

Не вызывает сомнений необходимость обоснования направлений оптимизации принятия управленческих решений в МО. Именно поэтому во многих публикациях представлены результаты создания различных вариантов автоматизированной информационно-вычислительной поддержки этого процесса [17–22]. В данной работе сформирован комплекс из 13 направлений оптимизации принятия управленческих решений в МО и проведён сравнительный анализ их значимости.

### Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о достижении цели работы — осуществлено научное обоснование ряда аспектов принятия управленческих решений в МО. Проанализированы возможные варианты их классификации, в том числе по критерию «способ выработки» (реализация видов, алгоритм). Исследованы параметры, влияющие на процесс принятия решений:

- свойства (конкретность, полномочность и правомочность, своевременность, обоснованность, эффективность и экономичность, непротиворечивость, простота и точность по форме, оптимальность, надёжность, реальная осуществимость, гибкость, подвижность);
- факторы (личностные оценки руководителя, определенность, риск, время и изменяющаяся среда, информационные ограничения, поведенческие ограничения, негативные последствия, взаимозависимость);
- ограничения (недостаточность ресурсов, нормативное правовое поле, должностные полномочия, этические соображения);
- причины (невозможность определить все возможные альтернативы и предвидеть последствия каждой, дефицит времени, нехватка знаний, расплывчатый или противоречивый характер поставленных целей, условия неопределённости).

Оценено использование в практической деятельности методов принятия управленческих решений (декомпозиции, диагностики, экспертных оценок, мозговой атаки, ССВУ и экономического анализа, аналогии, моделирования, количественные). Определены направления оптимизации рассматриваемого процесса. Полученные материалы могут быть использованы в повседневной деятельности руководителей МО.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Пригожин А.И. *Методы развития организаций*. М.; 2003.
2. Куликов В.Г., Рыбалкина З.М. Анализ факторов, влияющих на уровень управляемости организаций. *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. 2007; (3): 19-26.
3. Гончарова А.Б., Сергеева Е.И. Построение системы поддержки принятия решений в медицине. *Интеграция наук*. 2019; (1): 272-4.
4. Караваев В.Е., Варникова О.Р., Лихова И.Н., Филофова М.С. Значение результатов работы экспертов для принятия управленческих решений в здравоохранении. В кн.: *Материалы международной научно-практической конференции «Управление социально-экономическими системами»*. Том 1. Вологда; 2017: 216-9.
5. Цыборина И.А., Шарапов И.В., Иванинский О.И., Клевасов А.И. Экспертные оценки в управлении региональным здравоохранением. *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2011; 31(4): 112-7.
6. Кошевой О.С., Голосова Е.С., Сеидов Ш.Г. Организация экспертного опроса с привлечением специалистов органов государственного и муниципального управления. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки*. 2012; (1): 98-107.
7. Масленников В.Е. Особенности отбора экспертов. *Социология*. 2010; (2): 82-93.
8. Решетников В.А., Коршевер Н.Г., Доровская А.И. Компетентный подход к подготовке специалистов в области управления здравоохранением. *Сеченовский вестник*. 2016; 24(2): 27-32.
9. Эйтингон В.Н., Кравец М.А., Панкратова Н.П. *Методы организации экспертизы и обработки экспертных оценок в менеджменте*. Воронеж; 2004.
10. Казаковцев В.П., Куликова О.М. Разработка управленческих решений в здравоохранении с применением методов процессного менеджмента. *Современные проблемы науки и образования*. 2014; (3): 533.
11. Мазин М.Ж. Врач и менеджер: проблематика принятия решений в здравоохранении. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016; (9-1): 62-4.  
DOI: <http://doi.org/10.18454/IRJ.2016.51.116>
12. Ягудина Р.И., Аринина Е.Е., Бабий В.В. Анализ факторов, влияющих на процесс принятия решения в области организации лекарственного обеспечения: теория принятия решений. *Современная организация лекарственного обеспечения*. 2015; (2): 19-23.
13. Сон И.М., Нечаева О.Б., Гажева А.В. Индикаторы качества медицинской помощи как инструмент принятия управленческого решения в здравоохранении. *Заместитель главного врача*. 2014; (9): 32-8.
14. Мамедова М.Г.Г., Джабраилова З.Г.Г. Методы принятия решений в управлении трудоустройством медицинских специалистов. *Искусственный интеллект и принятие решений*. 2017; (3): 69-81.
15. Улиханян А.А. Как достичь компромисса: процесс принятия групповых решений в здравоохранении. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2012; (4): 69-75.
16. Найговзина Н., Филатов В., Бессекеев А., Танков С., Черников М., Седаков И. О формировании линейки актуальных проблем как методе выбора приоритетов для принятия решений на примере здравоохранения. *Экономическая политика*. 2012; (1): 172-89.
17. Гусев А.В., Зарубина Т.В. Поддержка принятия врачебных решений в медицинских информационных системах медицинской организации. *Врач и информационные технологии*. 2017; (2): 60-72.
18. Доан Д.Х., Крошилин А.В., Крошилина С.В. Обзор существующих систем поддержки принятия медицинских решений: Биотехнические, медицинские и экологические системы и комплексы. В кн.: *Материалы XXIX Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов «Биотехнические, медицинские и экологические системы и комплексы. Биомедсистемы – 2016»*. Рязань; 2016: 97-100.
19. Дунин В.О., Елизаров В.Н., Истомина Т.В. Моделирование процесса принятия решения информационной системой в

- здравоохранении. *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс*. 2015; 1(3): 81-8.
20. Кобринский Б.А. Единое информационное пространство: E-health и M-health. *Врач и информационные технологии*. 2016; (4): 57-66.
  21. Шаманов К.А., Мурзин А.П., Столяр В.П., Бескакотов С.В., Виноградов В.Б., Зуев В.Ю. и др. О разработке единого информационного пространства и совершенствовании информационного обеспечения должностных лиц здравоохранения Карачаево-Черкесской Республики. *Медицина и высокие технологии*. 2016; (2): 17-23.
  22. Шестаков Г.С., Байсултанов И.Х. Использование информационных систем при принятии управленческих решений в сфере здравоохранения. *Здравоохранение*. 2015; (1): 52-9.
- ### REFERENCES
1. Prigozhin A.I. *Methods of Organization Development [Metody razvitiya organizatsiy]*. Moscow; 2003. (in Russian)
  2. Kulikov V.G., Rybalkina Z.M. Analysis of factors affecting the level of control organization. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyy nauchnyy zhurnal*. 2007; (3): 19-26. (in Russian)
  3. Goncharova A.B., Sergeeva E.I. Medicine decision support system design. *Integratsiya nauk*. 2019; (1): 272-4. (in Russian)
  4. Karavaev V.E., Varnikova O.R., Likhova I.N., Filosofova M.S. The value of experts results for making management decisions in healthcare. In: *Proceedings of the International Science and Practice Conference «Social-Economy Systems Management». Volume 1 [Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Upravlenie sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami». Tom 1]*. Vologda; 2017: 216-9. (in Russian)
  5. Tsytsorina I.A., Sharapov I.V., Ivaninskiy O.I., Klevasov A.I. Expert estimations in management of regional public health services. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2011; 31(4): 112-7. (in Russian)
  6. Koshevoy O.S., Golosova E.S., Seidov Sh.G. Arranging of an expert survey involving specialists from state and municipal authorities. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Obshchestvennye nauki*. 2012; (1): 98-107. (in Russian)
  7. Maslennikov V.E. Features of selection of experts. *Sotsiologiya*. 2010; (2): 82-93. (in Russian)
  8. Reshetnikov V.A., Korshever N.G., Dorovskaya A.I. The competence building in healthcare manager training. *Sechenovskiy vestnik*. 2016; 24(2): 27-32. (in Russian)
  9. Eytingon V.N., Kravets M.A., Pankratova N.P. *Methods of Organizing the Examination and Processing of Expert Assessments in Management [Metody organizatsii ekspertizy i obrabotki ekspertnykh otsenok v menedzhmente]*. Voronezh; 2004. (in Russian)
  10. Kazakovtsev V.P., Kulikova O.M. Development of administrative decisions in public health with application of methods of process management. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; (3): 533. (in Russian)
  11. Mazin M.Zh. Physician and manager: issues health decision-making. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*. 2016; (9-1): 62-4.  
DOI: <http://doi.org/10.18454/IRJ.2016.51.116> (in Russian)
  12. Yagudina R.I., Arinina E.E., Babiy V.V. Factor analysis of decisions within the organization of drug provision: decision. *Sovremennaya organizatsiya lekarstvennogo obespecheniya*. 2015; (2): 19-23. (in Russian)
  13. Son I.M., Nechaeva O.B., Gazheva A.V. Indicators of medical care quality as a tool for making managerial decisions in healthcare. *Zamestitel' glavnogo vracha*. 2014; (9): 32-8. (in Russian)
  14. Mamedova M.G.G., Dzhabrailova Z.G.G. Decision-making methods for the management of the medical personnel recruitment. *Iskusstvennyy intellekt i prinyatie resheniy*. 2017; (3): 69-81. (in Russian)
  15. Ulikhanyan A.A. Reaching a compromise: group decision making in health care. *Meditsinskie tekhnologii. Otsenka i vybor*. 2012; (4): 69-75. (in Russian)
  16. Naygovzina N., Filatov V., Bessekeev A., Tankov S., Chernenkov M., Sedakov I. On the formation of the line of actual problems as a method of priorities selection for decision-making in health care. *Ekonomicheskaya politika*. 2012; (1): 172-89. (in Russian)
  17. Gusev A.V., Zarubina T.V. Clinical decisions support in medical information systems of a medical organization. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2017; (2): 60-72. (in Russian)
  18. Doan D.Kh., Kroshilin A.V., Kroshilina S.V. Overview of existing medical decision support systems. In: *Papers of the XXIX<sup>th</sup> all-Russian Science and Technical Conference for Students, Young Scientists and Experts «Biotechnical, medical and environmental systems and complexes. Biomedical Systems – 2016» [Materialy XXIX Vserossiyskoy nauchno-tekhnikeskaya konferentsii studentov, molodykh uchenykh i spetsialistov «Biotekhnicheskije, meditsinskie i ekologicheskie sistemy i komplekсы. Biomedistsistemy – 2016»]*. Ryazan'; 2016: 97-100. (in Russian)
  19. Dunin V.O., Elizarov V.N., Istomina T.V. Modeling of decision of information systems in health care. *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego plyus*. 2015; 1(3): 81-8. (in Russian)
  20. Kobrinskiy B.A. Common information space: E-HEALTH and M-HEALTH. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2016; (4): 57-66. (in Russian)
  21. Shamanov K.A., Murzin A.P., Stolyar V.P., Beskakotov S.V., Vиноградов В.Б., Зуев В.Ю., et al. On the development of a common information space and improve information for health officials in Karachay-Cherkess Republic. *Meditsina i vysokie tekhnologii*. 2016; (2): 17-23. (in Russian)
  22. Shestakov G.S., Baysultanov I.Kh. The use of information systems in making managerial decisions in the field of healthcare. *Zdravookhranenie*. 2015; (1): 52-9. (in Russian)

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Чухраёв А.М., Ходжаев Н.С., Кечин Е.В.

**АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ ПО ПРОФИЛЮ «ОФТАЛЬМОЛОГИЯ» В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, 127486, г. Москва, Россия

**Цель:** провести анализ структуры телемедицинских консультаций (ТМК) по профилю «Офтальмология» в Российской Федерации, осуществленных с использованием компонента «Телемедицинские консультации» подсистемы Федеральной электронной регистратуры единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (компонент ТМК ФЭР ЕГИСЗ) за 1-е полугодие 2019 г.

**Материал и методы.** Исследование проводили по данным отчетных форм компонента ТМК ФЭР ЕГИСЗ.

**Результаты.** Всего проведено 645 плановых ТМК вида «врач–врач» с 47 субъектами РФ. 96,6% ТМК консультирующей медицинской организацией был ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, в 3,4% — другие учреждения. Наибольшее количество (41,1%) телемедицинских консультаций были по поводу болезни сосудистой оболочки и сетчатки (H30–H36), на 2-м месте (15,7%) — болезни хрусталика (H25–H27), на 3-м (11,3%) — болезни роговицы (H16–H18, H19.1 (B0.05), на 4-м (7,6%) — глаукома (H40), на 5-м (5,4%) — травма глаза и глазницы, а также ее последствия (S05, T90.4). В 73,5% случаев ТМК выполнены с целью определения (подтверждения) тактики лечения, в 11,5% — для согласования условий и срока госпитализации в федеральную медицинскую организацию, в 9,3% — с целью определения (подтверждения) диагноза, остальные консультации в общей сложности составили 5,7%.

**Заключение.** Необходимо осуществление дальнейшей работы по внедрению компонента ТМК ФЭР ЕГИСЗ в медицинские организации субъектов РФ.

**Ключевые слова:** национальный проект «Здравоохранение»; телемедицина; единая государственная информационная система в сфере здравоохранения; офтальмология.

**Для цитирования:** Чухраёв А.М., Ходжаев Н.С., Кечин Е.В. Анализ структуры телемедицинских консультаций по профилю «Офтальмология» в Российской Федерации. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020; 64(1): 22–28.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-22-28>

**Для корреспонденции:** Кечин Евгений Владимирович, канд. мед. наук, научный сотрудник организационно-методического отдела ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, 127486, г. Москва. E-mail: [evgeny.kechin@gmail.com](mailto:evgeny.kechin@gmail.com)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Участие авторов:** концепция и дизайн исследования — Чухраёв А.М., Ходжаев Н.С., Кечин Е.В.; сбор и обработка материала — Кечин Е.В.; статистическая обработка — Кечин Е.В.; написание текста — Кечин Е.В.; редактирование — Чухраёв А.М., Ходжаев Н.С.

Поступила 21.10.19

Принята в печать 12.11.19

Chukhrayov A.M., Khodzhaev N.S., Kechin E.V.

**ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF TELEMEDICINE CONSULTATIONS IN OPHTHALMOLOGY IN THE RUSSIAN FEDERATION**

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, 127486, Russia

**Purpose.** To analyze the structure of ophthalmic telemedicine consultations (TMC) implemented using the “Telemedicine consultations” component of the subsystem of the Federal electronic registry of the unified state health care information system (component of TMC FER USHIS) for the period from 01.01.2019 to 30.06.2019 in the Russian Federation.

**Material and methods.** The study was carried out according to the reporting forms of the component of TMC FER USHIS.

**Results.** In total, 645 planned TMC of the “doctor–doctor” type were carried out with 47 region of the Russian Federation. In 96,6% of TMC, the consulting medical organization was S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution and in 3,4% (22) — other institutions. The largest number (41,1%) of TMC were performed for disorders of choroid and retina (H30–H36). In 2<sup>nd</sup> place (15,7%) were TMC for disorders of lens (H25–H27). The 3<sup>rd</sup> ranking place is disorders of cornea (H16–H18, H19.1 (B0.05)) — 11,3% of TMC. In 4<sup>th</sup> place is glaucoma (H40) — 7,6% TMC. In 5<sup>th</sup> place (5,4% of cases), injury of eye and orbit, as well as its sequelae (S05, T90.4). In 73,5% TMC cases was conducted to determine treatment tactics, 11,5% to agree on conditions and hospitaliza-

tion in a federal medical organization, 9,3% to determine the diagnosis, the other aim of the consultation were 5,7% in total.

**Conclusion.** The analysis of the TMC structure showed that it is necessary to carry out further work on the implementation of the TMC FER USHIS component in medical organizations of the Russian Federation.

**Key words:** *health care national project; telemedicine; unified state health care information system; ophthalmology.*

**For citation:** Chukhrayov A.M., Khodzhaev N.S., Kechin E.V. Analysis of the structure of telemedicine consultations in ophthalmology in the Russian Federation. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2020; 64(1): 22-28. (In Russ.).  
DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-22-28>

**For correspondence:** Evgeny V. Kechin, Cand. Sci. (Med.), Researcher of the Organizational and methodical department, S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 127486, Moscow, Russia.  
E-mail: [evgeny.kechin@gmail.com](mailto:evgeny.kechin@gmail.com)

**Information about the authors:**

Chukhrayov A.M., <https://orcid.org/0000-0002-8991-0910>

Khodzhaev N.S., <https://orcid.org/0000-0002-7614-628X>

Kechin E.V., <https://orcid.org/0000-0002-6732-1226>

**Acknowledgment.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Contribution:** research concept and design — Chukhrayov A.M., Khodzhaev N.S., Kechin E.V.; material collection and processing — Kechin E.V.; statistical analysis — Kechin E.V.; writing text — Kechin E.V.; editing — Chukhrayov A.M., Khodzhaev N.S.

Received 21 October 2019

Accepted 12 November 2019

## Введение

На сегодняшний день телемедицина является одним из приоритетных направлений развития здравоохранения в России<sup>1</sup>. Телемедицинские технологии (ТМТ) дают возможность в самые кратчайшие сроки осуществлять консультации с ведущими специалистами всей страны вне зависимости от территориального расположения медицинских организаций. Система телемедицинских консультаций (ТМК) позволяет снизить смертность населения, повысить доступность, качество медицинской помощи и, как следствие, качество жизни населения [1].

Применение ТМТ нашло распространение при диагностике и лечении различной офтальмопатологии как в России [2, 3], так и за рубежом [4–7].

С 2018 г. форма федерального статистического наблюдения № 30 «Сведения о медицинской организации» имеет в своей структуре сведения о применении ТМТ при оказании медицинской помощи<sup>2</sup>. Однако данная форма не имеет раздела о заболеваниях, по которым проведены ТМК. В общедоступной научно-практической литературе отсутствуют сведения о нозологической структуре ТМК по профилю «Офтальмология», проводимых в России.

В рамках национального проекта «Здравоохранение» осуществляется внедрение компонента «Телемедицинские консультации» подсистемы Федеральной электронной регистратуры Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (компонент ТМК ФЭР ЕГИСЗ)<sup>3</sup>. Это позволяет медицинским организациям третьего уровня субъектов РФ (областным, окружным, краевым, республиканским больницам) с соблюдением действующего законодательства РФ в части оказания медицинской помощи с применением ТМТ направлять запросы в национальные медицинские исследовательские центры (НМИЦ), подведомственные Минздраву РФ. Проведение ТМК является одним из направлений организационно-методического руководства медицинскими организациями третьего уровня в рамках реализации федерального проекта «Развитие сети национальных медицинских исследовательских центров и внедрение инновационных медицинских технологий»<sup>4</sup>. Компонент ТМК ФЭР ЕГИСЗ позволяет проанализировать структуру ТМК по профилю «Офтальмология».

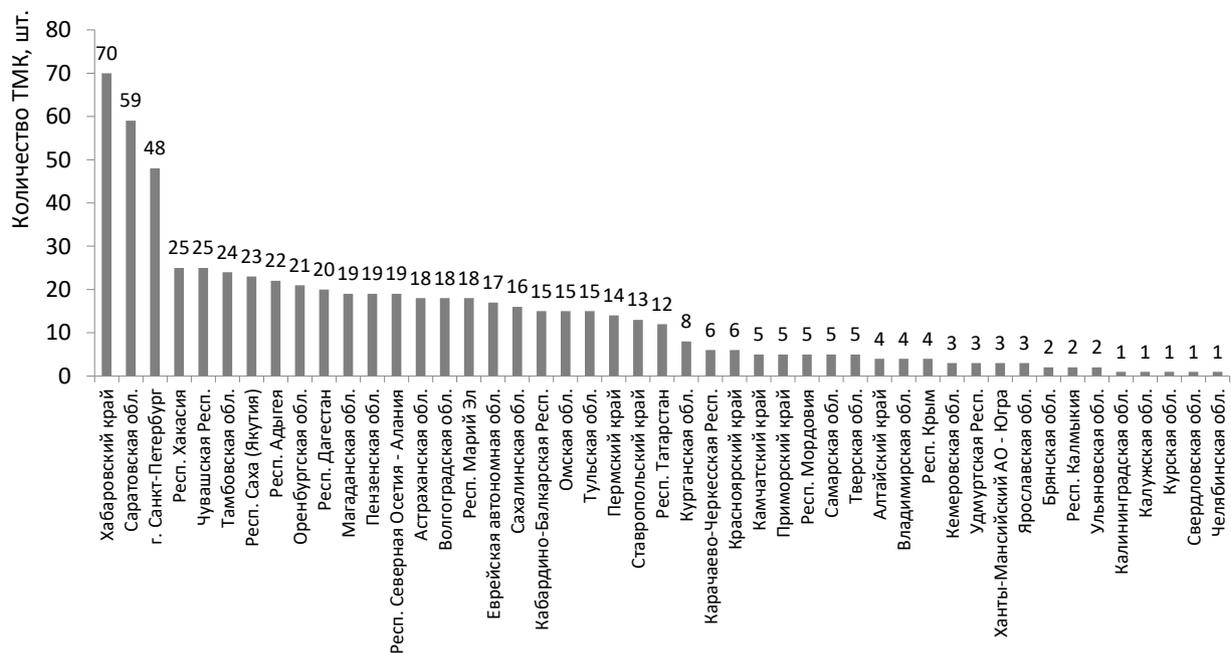
Цель работы — провести анализ структуры ТМК по профилю «Офтальмология» в Российской Федерации, осуществленных с использованием компонента ТМК ФЭР ЕГИСЗ за период с 01.01.2019 по 30.06.2019 (1-е полугодие 2019 г.).

<sup>1</sup>Указ Президента РФ № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». М.; 2018.

<sup>2</sup>Приказ Росстата № 483 «Об утверждении статистического инструментария для организации Министерством здравоохранения Российской Федерации федерального статистического наблюдения в сфере охраны здоровья». М.; 2018.

<sup>3</sup>Паспорт национального проекта «Здравоохранение». М.; 2018.

<sup>4</sup>Приказ Минздрава России № 125 «Об утверждении Положения о формировании сети национальных медицинских исследовательских центров и об организации деятельности национальных медицинских исследовательских центров». М.; 2019.



Субъекты Российской Федерации, с которыми проведены телемедицинские консультации

Территориальное распределение количества ТМК по профилю «Офтальмология», проведенных через компонент ТМК ФЭР ЕГИСЗ за период с 01.01.2019 по 30.06.2019.

## Материал и методы

Исследование проводили по данным отчетных форм компонента ТМК ФЭР ЕГИСЗ<sup>5</sup>, сформированных 12.08.2019, о всех выполненных в РФ ТМК по профилю «Офтальмология» за период с 01.01.2019 по 30.06.2019. Анализ проводили по нозологиям (кодам МКБ-10), цели консультации (регистрируемой в компоненте ТМК ФЭР ЕГИСЗ) и регионам РФ. Из исследования исключали ТМК со статусом «Отменена». Отчетные формы формировали с использованием компонента ТМК ФЭР ЕГИСЗ. Обработку данных осуществляли с использованием программы Microsoft Office Excel 2007. Результаты представлены в абсолютных числах и процентах.

## Результаты

На момент исследования в компоненте ТМК ФЭР ЕГИСЗ возможно проведение только плановых ТМК вида «врач–врач». Среди ТМК по профилю «Офтальмология» 623 (96,6%) были проведены сотрудниками ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, 22 (3,4%) — врачами-консультантами других учреждений.

### Нозологическая структура ТМК

Наибольшее количество (41,1%) ТМК проведены по поводу болезней сосудистой оболочки и сетчатки (Н30–Н36): в 33,6% случаев — по поводу дегенерации макулы и заднего полюса (Н35.3). Второе

место (15,7%) занимают ТМК по поводу болезней хрусталика (Н25–Н27), среди которых катаракта (Н25.0–Н25.2, Н25.8, Н25.9, Н26.1, Н26.2, Н26.9) составляет 84,2% случаев. Третье место (11,3%) занимают ТМК по поводу болезни роговицы (Н16–Н18, Н19.1 (В0.05)), из них кератит (Н.16) — 53,4% случаев. На 4-м месте (7,6%) глаукома (Н40). Пятое ранговое место (5,4%) занимает травма глаза и глазницы, а также ее последствия (S05, Т90.4). ТМК по каждому из прочих классов заболеваний были проведены менее чем в 3,0% случаев и в общей сложности составили 18,9% (табл. 1).

### Цель ТМК

Подавляющее большинство ТМК (73,5%) по профилю «Офтальмология» были проведены с целью определения (подтверждения) тактики лечения. Для согласования условий и срока госпитализации в федеральную медицинскую организацию были проведены 11,5% ТМК, с целью уточнения диагноза — 9,3%. Остальные консультации в общей сложности составили 5,7% (табл. 2).

### Географическое распределение ТМК

Медицинские организации субъектов РФ по-разному проявили активность при проведении ТМК (табл. 3). Из 85 регионов РФ ТМК по профилю «Офтальмология» были проведены с медицинскими организациями из 47 субъектов — медиана и интерквартильный размах (Me [Q25; Q75]) составили 12,0 [3,5; 19,0] ТМК на 1 субъект РФ. Среди федеральных округов наибольшую активность проявили Приволжский (28,4% всех ТМК)

<sup>5</sup>Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения. Available at: <https://tmc.egisz.rosminzdrav.ru>

Таблица 1

**Нозологическая структура ТМК по профилю «Офтальмология» в Российской Федерации, проведенных через компонент ТМК ФЭР ЕГИСЗ за период с 01.01.2019 по 30.06.2019**

Нозология	Диагноз по МКБ-10	Количество ТМК	Доля от ТМК в данной группе болезней, %	Доля от общего количества ТМК, %
Болезни сосудистой оболочки и сетчатки	H30–H36	265		41,1
дегенерация макулы и заднего полюса	H35.3	89	33,6	13,8
отслойка сетчатки	H33.0, H33.2, H33.4, H33.5	37	14,0	5,7
диабетическая ретинопатия	H36.0	33	12,5	5,1
преретинопатия	H35.1	29	10,9	4,5
хориоретинальное воспаление	H30	16	6,0	2,5
Болезни хрусталика	H25–H27	101		15,7
из них катаракта	H25.0, H25.1, H25.2, H25.8, H25.9, H26.1, H26.2, H26.9	85	84,2	13,2
Болезни роговицы	H16–H18, H19,1 (B0.05)	73		11,3
из них кератит	H.16	39	53,4	6,0
в том числе язва роговицы	H16.0	19	26,0	2,9
Глаукома	H40	49		7,6
из них первичная открытоугольная глаукома	H40.1	27	55,1	4,2
Травма глаза и глазницы и ее последствия	S05, T90.4	35		5,4
Болезни радужной оболочки и цилиарного тела	H20–H21	19		2,9
из них иридоциклит	H20	15	78,9	2,3
Злокачественное новообразование глаза и его придаточного аппарата	C69, Z03.1	16		2,5
Болезни зрительного нерва и зрительных путей	H46–H48	16		2,5
Болезни стекловидного тела	H43	15		2,3
Болезни мышц глаза, нарушения содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции	H49–H52	12		1,9
Болезни глазного яблока	H44	7		1,1
Доброкачественное новообразование глаза и его придаточного аппарата	D31, D23.1	6		0,9
Болезни глазницы	H05, H06.2	6		0,9
Врожденные пороки глаза	Q10–Q15	5		0,8
Болезни век	H00–H02	4		0,6
Химический ожог роговицы и конъюнктивального мешка	T26.6	4		0,6
Болезни слезного аппарата	H04	2		0,3
Болезни конъюнктивы	H10–H13	2		0,3
Болезни склеры	H15	1		0,2
Прочие	H55, H57.1, Z00.0	7		1,1
Всего		645		100,0

Таблица 2

## Цели ТМК по профилю «Офтальмология», проведенных через компонент ТМК ФЭР ЕГИСЗ за период с 01.01.2019 по 30.06.2019

Цель консультации	Количество ТМК	Доля от общего количества ТМК по профилю «Офтальмология», %
Определение (подтверждение) тактики лечения	474	73,5
Согласование условий и срока госпитализации в федеральную медицинскую организацию	74	11,5
Определение (подтверждение) диагноза	60	9,3
Необходимость выполнения нового и/или редкого вида оперативного вмешательства, процедуры и т.д.	21	3,2
Разбор клинических случаев	5	0,8
Формирование экспертного мнения по результатам диагностических исследований	3	0,5
Другое	8	1,2
Всего	645	100,0

и Дальневосточный (24,1%), а среди субъектов РФ — Хабаровский край (10,9%), Саратовская область (9,2%) и Санкт-Петербург (7,4%) (рисунок), в остальных субъектах РФ проведено минимум в 2 раза меньше консультаций.

### Обсуждение

Телемедицина является динамично развивающейся отраслью медицины и находит широкое применение при оказании медицинской помощи [1, 8, 9].

В офтальмологической практике ТМТ используются при организации оказания медицинской помощи по отдельным видам офтальмопатологии, таким как диабетическая ретинопатия [3, 5, 7], возрастная макулярная дегенерация [5, 6], глаукома [4, 5], ретинопатия недоношенных [2] и пр. Несмотря на это отсутствуют сведения о структуре ТМК по профилю «Офтальмология».

Анализ отечественной и зарубежной литературы позволяет сделать предположение, что наибольшее количество публикаций, посвященных применению ТМТ в офтальмологии, затрагивают вопросы патологии глазного дна [2, 3, 5–7]. В настоящем исследовании выявлено, что наиболее часто (в 41,1% случаев) ТМК в РФ НМИЦ проводят по запросам медицинских организаций третьего уровня субъектов РФ по поводу болезней сосудистой оболочки и сетчатки (коды МКБ-10: Н30–Н36).

Вместе с тем исследование показало, что среди целей консультации преобладает (73,5% случаев) определение (подтверждение) тактики лечения. На основании полученных результатов возможна разработка программы соответствующих обучающих мероприятий (в том числе с применением ТМТ) и планирование оптимального графика ТМК с учетом распределения нозологической структуры.

Преобладание среди организаций, проводящих ТМК, ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России связано с более ранним возложением на него соответствующих функций и активным взаимодействием с медицинскими организациями третьего уровня по профилю «Офтальмология». Необходимо проведение дальнейшей организационно-методической работы по внедрению компонента ТМК ФЭР ЕГИСЗ в практическую деятельность с целью повышения доступности, качества оказания медицинской помощи и качества жизни населения.

### Заключение

Проведенный анализ структуры ТМК по профилю «Офтальмология» в Российской Федерации, выполненных с использованием компонента ТМК ФЭР ЕГИСЗ за период с 01.01.2019 по 30.06.2019, показал, что:

1. Наибольшее количество (41,1%) ТМК были выполнены по поводу болезней сосудистой оболочки и сетчатки (Н30–Н36), 2-е место (15,7%) занимают ТМК по поводу болезней хрусталика (Н25–Н27), 3-е (11,3%) — болезни роговицы (Н16–Н18, Н19.1 (В0.05)), 4-е (7,6%) — глаукома (Н40), 5-е (5,4%) — травма глаза и глазницы, а также ее последствия.

2. В 73,5% случаев ТМК выполнены с целью определения (подтверждения) тактики лечения, в 11,5% — согласования условий и срока госпитализации в федеральную медицинскую организацию, в 9,3% — определения (подтверждения) диагноза, остальные консультации в общей сложности составили 5,7%.

3. ТМК выполнены с 47 субъектами РФ. Необходимо осуществление дальнейшей работы по

Таблица 3

**Распределение и количество ТМК по профилю «Офтальмология», проведенных через компонент ТМК ФЭР ЕГИСЗ за период с 01.01.2019 по 30.06.2019, по регионам РФ**

Федеральный округ	Количество ТМК	Доля от общего количества ТМК по профилю «Офтальмология», %	Субъекты РФ, с которыми проведены ТМК (количество ТМК)	Субъекты РФ, с которыми не проведены ТМК
Приволжский	183	28,4	Саратовская обл. (59), Чувашская Республика (25), Оренбургская обл. (21), Пензенская обл. (19), Республика Марий Эл (18), Пермский край (14), Республика Татарстан (12), Республика Мордовия (5), Самарская обл. (5), Республика Удмуртия (3), Ульяновская обл. (2)	Кировская обл., Нижегородская обл., Республика Башкортостан
Дальне-восточный	155	24,1	Хабаровский край (70), Республика Саха (Якутия) (23), Магаданская обл. (19), Еврейская автономная область (17), Сахалинская обл. (16), Камчатский край (5), Приморский край (5)	Амурская обл., Забайкальский край, Республика Бурятия, Чукотский автономный округ
Северо-Кавказский	73	11,3	Республика Дагестан (20), Республика Северная Осетия – Алания (19), Кабардино-Балкарская Республика (15), Ставропольский край (13), Карачаево-Черкесская Республика (6)	Республика Ингушетия, Чеченская Республика
Южный	64	9,9	Республика Адыгея (22), Астраханская обл. (18), Волгоградская обл. (18), Республика Крым (4), Республика Калмыкия (2)	Краснодарский край, Ростовская обл., г. Севастополь
Центральный	55	8,5	Тамбовская обл. (24), Тульская обл. (15), Тверская обл. (5), Владимирская обл. (4), Ярославская обл. (3), Брянская обл. (2), Калужская обл. (1), Курская обл. (1)	Белгородская обл., Воронежская обл., Ивановская обл., Костромская обл., Липецкая обл., Московская обл., г. Москва, Орловская обл., Рязанская обл., Смоленская обл.
Сибирский	53	8,2	Республика Хакасия (25), Омская обл. (15), Красноярский край (6), Алтайский край (4), Кемеровская обл. (3)	Иркутская обл., Новосибирская обл., Республика Алтай, Республика Тыва, Томская обл.
Северо-Западный	49	7,6	г. Санкт-Петербург (48), Калининградская обл. (1)	Архангельская обл., Вологодская обл., Ленинградская обл., Мурманская обл., Ненецкий автономный округ, Новгородская обл., Псковская обл., Республика Карелия, Республика Коми
Уральский	13	2,0	Курганская обл. (8), Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (3), Свердловская обл. (1), Челябинская обл. (1)	Тюменская обл., Ямало-Ненецкий автономный округ
Российская Федерация	645	100,0	47 субъектов РФ (645)	38 субъектов РФ

внедрению компонента ТМК ФЭР ЕГИСЗ в медицинские организации субъектов РФ.

ЛИТЕРАТУРА  
(п.п. 4–7 см. References)

1. Мыльников В.В., Абрамовская О.Ю. Роль дистанционного ЭКГ-мониторирования в снижении смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. *Практическая медицина*. 2019; 17(2): 99-104.  
DOI: <http://doi.org/10.32000/2072-1757-2019-2-99-104>
2. Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., Терещенкова М.С., Юдина Ю.А., Исаев С.В., Володин П.Л. и др. Эволюция системы оказания офтальмологической помощи недоношенным детям. *Офтальмология*. 2018; 15(S2): 9-17.  
DOI: <http://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-9-17>
3. Боршук Е.Л., Чупров А.Д., Лосицкий А.О., Фирсов А.С. Организация скрининга диабетической ретинопатии с применением телемедицинских технологий. *Практическая медицина*. 2018; 16(4): 68-70.  
DOI: <http://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-16-4-68-70>
8. Аполихин О.И., Шадёркин И.А., Перхов В.И., Владимирский А.В. Популяционный скрининг злокачественных новообразований предстательной железы с использованием телемедицинских технологий. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2018; (2): 72-85.
9. Морозов С.П., Владимирский А.В., Ледихова Н.В., Кузьмина Е.С. Экспертное телемедицинское консультирование в службе лучевой диагностики Москвы. *Врач и информационные технологии*. 2018; (S1): 48-57.

REFERENCES

1. Myl'nikov V.V., Abramovskaya O.Yu. Role of distant electrocardiography monitoring in reducing mortality of cardiovascular diseases. *Prakticheskaya meditsina*. 2019; 17(2): 99-104.  
DOI: <http://doi.org/10.32000/2072-1757-2019-2-99-104> (in Russian)
2. Tereshchenko A.V., Trifanenkova I.G., Tereshchenkova M.S., Yudina Yu.A., Isaev S.V., Volodin P.L., et al. The evolution of ophthalmological healthcare system in premature children. *Oftalmologiya*. 2018; 15(S2): 9-17.  
DOI: <http://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-9-17> (in Russian)
3. Borshchuk E.L., Chuprov A.D., Lositskiy A.O., Firsov A.S. Organizing screening for diabetic retinopathy using telemedicine technologies. *Prakticheskaya meditsina*. 2018; 16(4): 68-70.  
DOI: <http://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-16-4-68-70> (in Russian)
4. Giorgis A.T., Alemu A.M., Arora S., Gessesse G.W., Melka F., Woldeyes A., et al. Results from the first teleglaucoma pilot project in Addis Ababa, Ethiopia. *J. Glaucoma*. 2019; 28(8): 701-7.  
DOI: <http://doi.org/10.1097/IJG.0000000000001271>
5. Rathi S., Tsui E., Mehta N., Zahid S., Schuman J.S. The current state of teleophthalmology in the United States. *Ophthalmology*. 2017; 124(12): 1729-34.  
DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.05.026>
6. Starr M.R., Barkmeier A.J., Engman S.J., Kitzmann A., Bakri S.J. Telemedicine in the management of exudative age-related macular degeneration within an integrated healthcare system. *Am. J. Ophthalmol.* 2019; 208(12): 206-10.  
DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ajo.2019.03.021>
7. Yaslam M., Al Adel F., Al-Rubeaan K., AlSalem R.K., Alageel M.A., Alsalhi A., et al. Non-mydratic fundus camera screening with diagnosis by telemedicine for diabetic retinopathy patients with type 1 and type 2 diabetes: a hospital-based cross-sectional study. *Ann. Saudi. Med.* 2019; 39(5): 328-36.  
DOI: <http://doi.org/10.5144/0256-4947.2019.328>
8. Apolikhin O.I., Shaderkin I.A., Perkhov V.I., Vladimirskiy A.V. Efficiency of the telemedicine-based population screening of prostate cancer. *Sovremennye problemy zdravookhraneniya i meditsinskoy statistiki*. 2018; (2): 72-85. (in Russian)
9. Morozov S.P., Vladimirskiy A.V., Ledikhova N.V., Kuz'mina E.S. Expert telemedicine consultations in radiology service of Moscow. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2018; (S1): 48-57. (in Russian)

Бахитова Р.Х.<sup>1</sup>, Лакман И.А.<sup>1,2</sup>, Максименко З.В.<sup>1,2</sup>, Брюханова О.А.<sup>3</sup>, Шангареева Р.Х.<sup>3</sup>

## ОЦЕНКА ВЫЖИВАЕМОСТИ ГЛУБОКО НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ В НЕОНАТАЛЬНОМ, ПОСТНАТАЛЬНОМ И ДЕТСКОМ ПЕРИОДАХ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», 450076, г. Уфа, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 450008, г. Уфа, Россия;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», 450008, г. Уфа, Россия

**Введение.** Недоношенность является основным фактором риска заболеваемости и смертности среди младенцев. Однако на здоровье недоношенных детей в разном возрасте влияют различные факторы.

**Цель** исследования — оценка выживаемости глубоко недоношенных детей в неонатальном, постнатальном и детском периодах (до 2 лет), а также оценка риска их инвалидизации в будущем, определение основных предикторов выживаемости и инвалидизации.

**Материал и методы.** Эмпирической базой являлись данные обследования 277 глубоко недоношенных детей, находившихся на стационарном лечении в 2013–2018 гг., прослеженные в период до 2 лет. Выживаемость недоношенных детей в неонатальный, постнатальный и детский периоды изучали на основе моделей пропорциональных рисков Кокса. Для оценки риска инвалидности недоношенных детей применяли бинарную многофакторную регрессию.

**Результаты.** На риск смерти оказывает влияние в неонатальном периоде ( $p < 0,05$ ) — вес при рождении, наличие патологии плода и оценка по Апгар; в постнатальный период — наличие патологии плода и пневмонии при рождении, объем лечебных мероприятий по выхаживанию; в детском возрасте (до 2 лет) — наличие у младенцев пневмонии при рождении, наличие патологий плода, объем первичных реанимационных мероприятий, пребывание детей в отделении патологии новорожденных, фактор мужского пола. Статистическое моделирование выявило, что увеличение длительности пребывания в отделении патологии новорожденных, отсутствие инфекций мочеполовой системы у матери и церебральной ишемии при рождении снижает вероятность развития у недоношенного ребенка инвалидности в будущем.

**Обсуждение.** Полученные результаты позволяют детально вычислить отношение шансов выжить для различных возрастов глубоко недоношенных детей.

**Заключение.** Полученные модели важны для оценки профилактических мероприятий в пренатальный и постнатальный периоды выхаживания новорожденных.

**Ключевые слова:** недоношенные новорожденные; очень низкая масса тела; экстремально низкая масса тела; анализ выживаемости; риск инвалидности.

**Для цитирования:** Бахитова Р.Х., Лакман И.А., Максименко З.В., Брюханова О.А., Шангареева Р.Х. Оценка выживаемости глубоко недоношенных детей в неонатальном, постнатальном и детском периодах. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020; 64(1): 29-35.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-29-35>

**Для корреспонденции:** Лакман Ирина Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 450008, г. Уфа. E-mail: [lackmania@mail.ru](mailto:lackmania@mail.ru)

**Финансирование.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-010-00872 «Разработка методологии, математического и программного инструментария интеллектуальной оценки и планирования расходов на выхаживание, реабилитацию, поддержание здоровья и качества жизни недоношенных детей, родившихся с очень низкой и экстремально низкой массой тела».

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 11.10.19

Принята в печать 12.11.19

Bakhitova R.Kh.<sup>1</sup>, Lakman I.A.<sup>1,2</sup>, Maksimenko Z.V.<sup>1,2</sup>, Bryukhanova O.A.<sup>3</sup>, Shangareeva R.Kh.<sup>3</sup>

## SURVIVAL ASSESSMENT OF DEEPLY PREMATURE INFANTS IN THE NEONATAL, POSTNATAL AND PEDIATRIC PERIODS

<sup>1</sup>Bashkir State University, Ufa, 450076, Russia;

<sup>2</sup>Ufa State Aviation Technical University, Ufa, 450008, Russia;

<sup>3</sup>Bashkir State Medical University, Ufa, 450000, Russia

**Introduction.** Prematurity is a major risk factor for morbidity and mortality in infants. However, for different periods of life of premature babies, various predictors may affect survival.

**The purpose** of the study is to assess the survival rate of deeply premature infants in the neonatal, postnatal and pediatric periods (up to 2 years), as well as to assess the risk of their disability in the future, to determine the main predictors of survival and disability.

**Material and methods.** The assessment of survival of premature children in the neonatal, postnatal and pediatric (up to 2 years) periods was carried out with the use of Cox proportional hazards models. For evaluation of probability of premature children disability development multivariable binary regression was used. The empirical base of the study was the data from the examination and treatment of 277 premature born children who were hospitalized in 2013–2018, traced up to 2 years.

**Results.** The influence of the following factors on the risk of death is statistically significant: in the neonatal period ( $p < 0.05$ ) — birth weight, fetal pathology and Apgar score; in the postnatal period — fetal pathology and pneumonia at birth, the volume of nursing procedures; in the pediatric period (up to 2 years) — pneumonia at birth, fetal abnormalities, the volume of primary resuscitation measures, the stay of children in a neonatal pathology unit (NPU), the factor of the male sex. The statistical modeling showed that stay in a NPU longer than the average value, the absence of infections of the urogenital system in the mother and the absence of cerebral ischemia at birth reduces the likelihood of a child developing a disability in the future.

**Discussion.** In general, the results obtained are consistent with the studies on the issue of the survival rate of premature born children, but they let us make a detailed calculation of the odds ratio for the survival of very premature babies at different ages.

**Conclusion.** The obtained models are important for evaluating preventive measures in the postnatal and prenatal periods of nursing of newborns.

**Key words:** *premature newborns; very low birth weight; extremely low birth weight; survival analysis; disability risk.*

**For citation:** Bakhitova R.Kh., Lakman I.A., Maksimenko Z.V., Bryukhanova O.A., Shangareeva R.Kh. Survival assessment of deeply premature infants in the neonatal, postnatal and pediatric periods. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2019; 63 (4): 29-35. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-29-35>

**For correspondence:** Irina A. Lakman, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Department of computing mathematics and cybernetics, Ufa State Aviation Technical University, Ufa, 450000, Russia. E-mail: [lackmania@mail.ru](mailto:lackmania@mail.ru)

**Information about the authors:**

Bakhitova R.Kh., <http://orcid.org/0002-7237-4306>

Lakman I.A., <http://orcid.org/0000-0001-9876-9202>

Maksimenko Z.V., <http://orcid.org/0000-0002-6933-4717>

Bryukhanova O.A., <http://orcid.org/0000-0002-7575-9551>

Shangareeva R.Kh., <http://orcid.org/0000-0001-8917-1399>

**Acknowledgments.** The study is carried out with financial support of Russian Foundation for Basic Research within the scientific project No. 18-010-00872 «Development of methodology, mathematical and software tools for intellectual evaluation and planning of expenses for medical treatment, rehabilitation, health and life quality support of premature children born with very low and extremely low body weight».

**Conflict of interest.** The author declare no conflict of interest.

Received 11 October 2019

Accepted 12 November 2019

## Введение

Недоношенность является основным фактором риска заболеваемости и смертности среди младенцев во всем мире и накладывает значительное бремя на здравоохранение, образование и социальные услуги, а также на бюджет семьи, обеспечивающей уход за такими детьми [1].

Заболеваемость и смертность наиболее распространены у детей, рожденных в ранних преждевременных родах. Если проблему выхаживания детей с поздней недоношенностью, как правило, относят к неонатальному периоду (до 28 дней), то для глубоко недоношенных детей (ГНД) с массой менее 1500 г этот период затрагивает постнатальный (до 1 года) и детский периоды, а иногда реабилитация продолжается и в более позднем возрасте.

В различные периоды жизни недоношенных детей (НД) на риск смерти оказывают влияние различные факторы. В работах [2, 3] оценивается выживаемость ГНД в период до 6 и 20 лет соответственно, где основными предикторами являются гестационный возраст, вес при рождении,

пол и показатель по шкале Апгар. В качестве инструментального средства моделирования выживаемости используется логистическая регрессия. Использование подобного инструмента не всегда обосновано, т.к. выживаемость по периодам подчиняется классу экспоненциальных распределений, и в этом случае целесообразно использовать регрессии анализа выживаемости, например модель Кокса. В исследовании [4] модель пропорциональных рисков Кокса используется для оценки выживаемости младенцев, рожденных с весом менее 500 г, в период до 5 лет. Помимо традиционных факторов риска смерти, описанных ранее, в данной работе также учитываются врожденные аномалии плода и использование кесарева сечения в качестве родовспомогательной технологии. В исследовании [5] выживаемость оценивали с помощью моделей Кокса для неонатального и постнатального периодов с учетом традиционных факторов риска смерти и неонатальной заболеваемости (инфекций и травм). В исследовании [6] выживаемость младенцев с очень низкой массой тела (ОНМТ) и

экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) моделировали с помощью регрессии Кокса, однако в качестве предикторов выживаемости рассматривали социально-демографические (возраст, образование) и клинические (использование репродуктивных технологий, осложнения беременностей и акушерские осложнения) характеристики матери.

В качестве методов, позволяющих оценить риск развития инвалидности НД, предлагается использовать инструменты решения задач бинарной классификации: бинарную многофакторную регрессию с подбором функции распределения. В работе Y. Li с соавт. [7] на основе логистической регрессии была доказана вероятность возникновения у ГНД в возрасте 18–24 мес инвалидности по нервно-психическому развитию, обусловленной внутриутробной инфекцией.

Для оценки задержки психического развития, являющейся основной причиной инвалидности ГНД, L.V. Silva и соавт. [8] также использовали логистическую регрессию. При уровне значимости  $p < 0,01$  предикторами задержки психического развития являлись наличие бронхолегочной дисплазии при рождении, пол, вес при рождении, балл по шкале Апгар, продолжительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и длительность пребывания в стационаре.

R.A. Bashir и соавт. [9] анализировали вероятность возникновения инвалидности вследствие нарушения развития нервной системы в 3-летнем возрасте детей с ОНМТ и ЭНМТ. Было достоверно доказано, что предикторами инвалидности являются гестационный возраст, длительность пребывания в стационаре, продолжительность ИВЛ, переливание крови и наличие сепсиса.

**Цель** исследования состоит в оценке выживаемости ГНД в неонатальном, постнатальном и детском периодах (до 2 лет), риска их инвалидизации в будущем, определении основных предикторов выживаемости и инвалидизации.

### Материал и методы

На основании анализа имеющихся источников литературы, посвященных проблеме моделирования выживаемости и инвалидности ГНД, а также проведенных консультаций с неонатологами было принято решение исследовать выживаемость с разделением по периодам: неонатальный (до 1 мес), постнатальный (до 1 года) и детский (до 2 лет), а в оценку инвалидности включать детей в возрасте до 2 лет. Ограничение исследования выживаемости и предсказания инвалидности НД в двухлетний период обусловлено наличием представительной выборки данных, достаточной для достоверных выводов, лишь по этому промежутку времени. В качестве факторов риска рассматривались срок гестации, вес при рождении, пол, заболевания матери, в том числе инфекции (включая ВИЧ, сифилис, заболевания, передающиеся половым путем), со-

циальное положение и вредные привычки матери, использование репродуктивных технологий (ЭКО), патологии плаценты и плода (задержка внутриутробного развития плода и гипоксия), фетоплацентарная недостаточность, преэклампсия, патологии родов, применение технологий выхаживания (длительность традиционной и высокочастотной ИВЛ), продолжительность пребывания детей в отделениях реанимации и интенсивной терапии и в отделениях патологии новорожденных (ОПН), оценка по шкале Апгар, диагнозы при рождении (анемия, респираторный дистресс-синдром, пневмония, бактериальный сепсис, внутрижелудочковое кровоизлияние, церебральная ишемия, кефалогематома, врожденные пороки развития, гемолитическая болезнь новорожденных, постнатальная гипотрофия и др.). Эмпирической базой исследования являлись данные обследования и лечения 277 детей, родившихся с ОНМТ и ЭНМТ, находившихся на стационарном лечении в 2013–2018 гг. в Детской городской клинической больнице № 17 и Республиканском клиническом перинатальном центре г. Уфы.

Оценка выживаемости НД в неонатальный, постнатальный и детский периоды может быть получена на основе применения методов анализа выживаемости. Методику проводимого исследования по анализу выживаемости можно уложить в следующую схему.

На первом этапе формировались целевые переменные в виде длительности жизни младенца, родившегося с ОНМТ или ЭНМТ, в срок до 28 дней (в днях) и в срок от месяца до года (в месяцах). Также формировались цензурированные переменные, ограниченные нулем, связанные с переменной длительности жизни и принимающие значение 1 в случае смерти ребенка и 0 — в случае его выживания к данному периоду.

На втором этапе проводилась проверка значимых различий выживания ГНД в группах, сформированных по принципу различия альтернативных признаков (например, по использованию технологии ЭКО), на основе непараметрического критерия Гехана–Вилкоксона. В тесте проверялась нулевая гипотеза об отсутствии различий в выживаемости групп, сформированных по принципу различия признаков. Это позволило определить статистически значимые факторы, определяющие выживаемость детей с ОНМТ и ЭНМТ в неонатальном и постнатальном периодах.

В соответствии с критерием Гехана–Вилкоксона каждый объект  $Z_{0i}$  группы выживших сравнивают с каждым объектом  $Y_{1j}$  группы умерших по времени жизни и вычисляют статистику:

$$U_{ij} = U\{Z_{0i}, Y_{1j}\} = \begin{cases} 1, & \text{если } T_{0i} > T_{1j} \text{ или } X_{0i} \geq T_{1j}, \\ 0, & \text{если } T_{0i} = T_{1j} \text{ или объект} \\ & \text{с наименьшим временем} \\ & \text{был цензурирован} \\ -1, & \text{если } T_{0i} < T_{1j} \text{ или } X_{0i} \leq T_{1j}. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь  $U_{ij}$  — вспомогательная статистика, определяющая различия в выживаемости объектов двух групп, в которых  $Z_{0i}$  — объект группы  $i$ -х выживших, сравниваемый с каждым объектом  $Y_{1j}$  группы  $j$ -х умерших по времени жизни.  $T_{0i}$  — время жизни для 1-й группы,  $T_{0j}$  — для 2-й.  $X_{0i}$  — цензурированные или убранные из рассмотрения объекты 1-й группы,  $X_{0j}$  — 2-й группы.

Рассчитывается статистика теста:

$$W = \sum_{i=1}^{n_0} \sum_{j=1}^{n_1} U_{ij},$$

где  $W$  — статистика теста Гехана–Вилкоксона, которая для принятия решения в пользу нулевой и альтернативной гипотезы сравнивается со стандартным нормальным распределением.

На третьем этапе проводилась оценка модели выживаемости, позволяющая определить мультипликаторы риска смерти младенцев с ОНМТ и ЭНМТ в неонатальный и постнатальный периоды на основе ранее выявленных факторов с помощью моделирования пропорциональных рисков Кокса:

$$\lambda_0(t|x) = \lambda_0(t)\exp(x'\beta), \quad (2)$$

где  $\lambda_0(t)$  — базовая функция риска смерти в рассматриваемые периоды времени, равная функции риска при условии отсутствия влияния факторов ( $x = 0$ ),  $\exp(x)$  — функция, связывающая риск умереть к определенному периоду с соответствующими предикторами. Здесь под линейной комбинацией  $k$  факторов влияния понимается  $x'\beta = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$ . Увеличение фактора  $x_j$ ,  $j = 1, \dots, k$  на единицу означает прирост линейной комбинации  $x'\beta$  на соответствующий коэффициент  $\beta_j$  и рост функции выживания в каждой точке  $t$  в раз, т.е. здесь выступает в качестве мультипликатора риска, показывающего, во сколько раз вырастет риск смерти при наличии соответствующего  $j$ -го признака.

Методику по определению вероятности развития инвалидности можно уложить в следующую схему:

1. На первом этапе оценивается бинарная регрессия с подбором функции распределения (логистического, нормального или Коши) в соответствии с уравнением:

$$P(y_i) = F(x'\beta),$$

где  $y_i$  — бинарная переменная, принимающая значение 1 в случае наличия инвалидности у НД и 0 — при отсутствии инвалидности;  $x'\beta$  — линейная комбинация рассматриваемых в модели предикторов инвалидности;  $F$  — подбираемая на основе минимума информационных критериев Акайке и Шварца функция распределения (нормального, логистического или Коши).

2. На втором этапе рассчитываются маргинальные эффекты влияния рассматриваемых статистически значимых факторов на вероятность появления инвалидности у ГНД, на основе которых делается интерпретация результатов моделирования.

3. На третьем этапе оцениваются метрики качества полученной модели предсказания инвалидности НД на основе анализа матрицы сопряженности и расчета площади под ROC-кривой (AUC), представляющей собой график соотношения доли истинно положительных прогнозов к доле ложноположительных прогнозов при различных порогах отсечения вероятности положительного случая.

Для оценки качества построенных моделей пропорциональных рисков Кокса оценивали показатели качества «подгонки» модели под реальные данные на основе коэффициента детерминации  $R^2$ , коэффициент показывает «объясняющую силу» полученной модели (чем ближе к 1, тем больше вариации зависимого фактора), объясняет модель. Для оценки согласованности влияния объясняющих факторов на функцию выживаемости использовался коэффициент конкордации, близость к единице которого свидетельствует о согласованности предсказанных данных с фактическими. Для оценки статистической значимости модели пропорциональных рисков Кокса применяли критерий отношения правдоподобия ( $LR$ -тест) и тест Вальда, проверяющие нулевую гипотезу об отсутствии влияния факторов на результирующую переменную выживаемости.

Для оценки качества модели бинарной регрессии при прогнозировании инвалидности использовали коэффициент детерминации Макфаддена  $R^2_{MF}$ , определяемый как разница между единицей и отношением логарифма функции правдоподобия к логарифму функции правдоподобия, найденной в предположении о равенстве нулю всех факторов влияния в модели. Чем ближе  $R^2_{MF}$  к единице, тем лучше прогнозные свойства модели бинарного выбора. Для оценки устойчивости найденных коэффициентов модели используется тест Хосмера–Лемешоу, в котором на основе расчета статистики  $HR$  принимается либо отклоняется нулевая гипотеза о согласованности полученных результатов исходным данным.

На основе построенной модели бинарной регрессии можно вычислить отношение шансов стать инвалидом у НД, где под отношением шансов рассматривается связь между определенным исходом и фактором риска.

## Результаты

В результате анализа была уточнена статистическая значимость влияния независимых факторов на выживаемость НД в неонатальный, постнатальный и детский периоды (до 2 лет) с помощью теста Гехана–Вилкоксона. В результате статистически значимыми при  $p < 0,1$  были признаны вес при рождении, пол младенца, наличие патологии плода, оценка по шкале Апгар, объем оказанных первичных реанимационных мероприятий, длительность традиционной ИВЛ, продолжительность пребывания в ОПН, наличие пневмонии при рождении.

Затем были получены оценки моделей выживаемости Кокса с помощью метода максимального правдоподобия в оценках Бреслоу для периода выживаемости до 30 дней, до года и до 2 лет (табл. 1–3). Для анализа использовали только статистически значимые ( $p < 0,1$ ) факторы выживаемости.

При моделировании возникновения инвалидности в детском возрасте у НД с ОНМТ и ЭНМТ использовали все четыре спецификации моделей бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель, гомпит-модели и модель Коши. В качестве предикторов возникновения инвалидности рас-

сматривали те же факторы, что и в моделях выживаемости. В результате анализа информационных критериев Акайке и Шварца для всех рассматриваемых спецификаций модели была отобрана пробит-модель, т.к. ее значения критериев были минимальными. В результате последовательного отбора только статистически значимых факторов ( $p < 0,05$ ) была получена пробит-модель, включающая свободный член, факторы отсутствия инфекций мочеполовой системы у матери, продолжительности пребывания в ОПН и мужского пола младенца (табл. 4).

Таблица 1

**Оценка коэффициентов модели выживаемости для неонатального периода (до 30 дней)**

Фактор влияния	Коэффициент $\beta_j$	Мультипликатор	Статистическая ошибка	$p$
Вес при рождении	-0,00608***	0,9939***	0,0015	0,0000
Наличие патологии плода	2,46003**	11,7051**	0,7515	0,0011
Оценки по Апгар	-0,83378***	0,2108***	0,4344	0,0000

Примечание. Здесь и в табл. 2–4: \*, \*\*, \*\*\* — значимость коэффициентов на уровне 10%, 5%, 1%.

Таблица 2

**Оценки коэффициентов модели выживаемости для постнатального периода**

Фактор влияния	Коэффициент $\beta_j$	Мультипликатор	Статистическая ошибка	$p$
Наличие патологии плода	1,0403**	2,8301**	0,4629	0,0246
Не в полном объеме оказанные первичные реанимационные мероприятия	1,8255***	6,2059***	0,4783	0,0001
Длительность традиционной ИВЛ	0,0239**	1,0242**	0,0096	0,0131
Продолжительность пребывания в ОПН	-0,1662***	0,8469***	0,0311	0,0000
Наличие пневмонии при рождении	2,1766**	8,8164**	1,0311	0,0348

Таблица 3

**Оценки коэффициентов модели выживаемости для детского периода (до 2 лет)**

Фактор влияния	Коэффициент $\beta_j$	Мультипликатор	Статистическая ошибка	$p$
Наличие патологии плода	0,9858*	2,6800*	0,4645	0,0338
Мужской пол младенца	0,7928	2,2095	0,4286	0,0643
Не в полном объеме оказанные первичные реанимационные мероприятия	1,4552**	4,283**	0,4484	0,0012
Продолжительность пребывания в ОПН	-0,1793***	0,8358***	0,0328	0,0000
Наличие пневмонии при рождении	2,1409**	8,5077**	1,0244	0,0366

Таблица 4

**Оценка коэффициентов пробит-модели возникновения инвалидности у ГНД**

Фактор влияния	Коэффициент $\beta_j$	Маржинальный эффект $dF/dx$	Статистическая ошибка	$p$
Продолжительность пребывания в ОПН	-0,0530***	-0,007***	0,0158	0,0008
Мужской пол младенца	-1,7897***	-0,337***	0,5032	0,0004
Отсутствие инфекций мочеполовой системы у матери	-1,5391*	-0,125*	0,7654	0,0443
Свободный член	-1,2216***	0,8358***	0,0328	0,0000

## Обсуждение

Модель, полученная для оценки выживаемости младенцев в неонатальный период, содержит всего три статистически значимых фактора влияния. В целом модель статистически значима: коэффициент конкордации Кендалла, показывающий согласованность признаков,  $0,901$ ,  $R^2 = 0,39$ , статистика общей значимости модели  $LR = 41,63$  ( $p = 0,0000$ ).

Очевидно, что увеличение веса при рождении относительно среднего веса для рассматриваемой выборки НД уменьшает вероятность ребенка умереть в период до 30 дней (соответствующий мультипликатор  $<1$ ). Напротив, наличие патологии плода увеличивает вероятность ребенка не дожить до 1 мес возраста в  $11,7$  раза по сравнению с младенцами, у которых патология отсутствует. Увеличение оценки по шкале Апгар в 2 раза по сравнению со средним значением для НД уменьшает шансы не дожить до 1 мес в  $0,21$  раза.

Подобные результаты ранее получены другими исследователями в оценке неонатальной смертности. Например, в исследовании 2014 г. А.В. Astuti [10] с помощью регрессии Кокса были выявлены такие предикторы смертности, как вес при рождении, баллы по шкале Апгар и гестационный возраст. Похожие результаты получены J.W. Lim и соавт. [11]: в исследовании отмечается, что основными предикторами смертности по причине кардиореспирации в неонатальном возрасте ГНД (с массой тела менее  $1500$  г) являются вес при рождении, баллы по шкале Апгар, гестационный возраст, а также мужской пол и объем оказанных первичных реанимационных мероприятий. Следует отметить, что фактор объема оказания первичных реанимационных мероприятий в настоящем исследовании также является значимым для смертности только в постнатальном и детском (до 2 лет) периодах, в то время как фактор принадлежности младенца к мужскому полу сказывался на общей выживаемости до 2 лет. F. Ghorbani и соавт. [12] с использованием многофакторного регрессионного анализа Кокса показали существенную ( $p < 0,05$ ) связь с уровнем выживаемости младенцев трех факторов: веса при рождении, базового избытка, оценки по шкале Апгар на 5-й минуте, что практически совпадает с результатами нашего исследования.

Моделирование выживаемости младенцев в постнатальный период позволило выявить пять статистически значимых факторов влияния. В целом модель статистически значима: коэффициент конкордации  $0,957$ ;  $R^2 = 0,67$ ; статистика общей значимости модели  $LR = 111,4$ ;  $p = 0,0000$ . Как и для выживаемости в неонатальный период фактор наличия патологии плода сказывается на выживаемости в постнеонатальный период, причем мультипликатор риска смерти до 1 года составляет  $2,8$ . Также существенным фактором, оказывающим отдаленное влияние, является наличие у младен-

цев пневмонии при рождении: риск не дожить до 1 года у таких детей в  $8,8$  раза больше, чем у детей, не имевших пневмонию при рождении. Также на постнатальную выживаемость оказывают существенное влияние факторы, связанные с мерами выхаживания ГНД. При неполном оказании первичных реанимационных мероприятий риск не дожить до 1 года у детей с ОНМТ или ЭНМТ возрастает в  $6,2$  раза, недостаточная длительность традиционной ИВЛ увеличивает риск в  $1,02$  раза. В то же время пребывание детей в ОПН в 2 раза дольше среднего (в днях) уменьшает риск смерти в постнатальный период в  $0,85$  раза.

Модель, полученная для выживаемости НД в детский период (до 2 лет), как и модель для постнатального периода, содержит пять статистически значимых факторов влияния. В целом модель также статистически значима: коэффициент конкордации  $0,95$ ;  $R^2 = 0,67$ ; статистика общей значимости модели  $LR = 108,6$ ;  $p = 0,0000$ . Как и для выживаемости в неонатальный и постнатальный периоды, фактор наличия патологии плода продолжает сказываться на выживаемости в детский период, причем мультипликатор риска смерти до 2 лет составляет  $2,68$ . Как и для выживаемости в постнатальный период, самым существенным фактором, оказывающим отдаленное влияние в период до 2 лет, является наличие у младенцев пневмонии при рождении: риск не дожить до возраста 2 года у таких детей в  $8,5$  раза больше, чем у детей, не имевших пневмонию при рождении. Существенным фактором остается объем реанимационных мероприятий: при оказании их в неполном объеме риск не дожить до 2 лет у ГНД возрастает в  $4,28$  раза. Пребывание детей в ОПН в 2 раза дольше среднего (в днях) уменьшает риск смерти в детский период в  $0,84$  раза. В отличие от моделей выживаемости, построенных для неонатального и постнатального периодов, фактор мужского пола становится значимым для риска смерти до 2 лет, причем этот риск возрастает в  $2,2$  раза по сравнению с детьми женского пола. В исследовании [13] с помощью логистической регрессии выявлены следующие факторы риска смертности у НД в возрасте до 2 лет: мужской пол ( $p = 0,08$ ), более низкая масса тела при рождении ( $p = 0,000005$ ), более низкая гестационная продолжительность беременности ( $p = 0,00001$ ), использование ИВЛ ( $p = 0,00001$ ) и наличие легочного или внутрижелудочкового кровоизлияния ( $p = 0,0001$ ). Выводы данного исследования практически совпадают с полученными авторами статьи результатами.

Заключение о качестве построенной модели бинарной регрессии развития инвалидности выполняли на основе анализа коэффициента детерминации Макфаддена ( $R^2_{MF} = 0,66$ ), свидетельствующего о хороших предсказательных возможностях полученной модели. Проведенный тест отношения правдоподобия ( $LR = 27,861$ ;  $p = 0,001$ )

отверг нулевую гипотезу об отсутствии влияния рассматриваемых предикторов на переменную возникновения инвалидности. Тест Хосмера–Лемешоу ( $HL = 1,21; p = 0,521$ ) подтвердил нулевую гипотезу о согласованности расчетных и фактических данных. На втором этапе построения модели бинарной регрессии для лучшей интерпретации полученных результатов анализировались маргинальные эффекты. В результате было показано, что увеличение длительности пребывания в ОПН по сравнению со средним значением в 2 раза снижает вероятность развития у ребенка инвалидности в будущем на 0,7%, отсутствие у роженицы инфекций мочеполовой системы — на 12,5%, а фактор мужского пола — на 33,7%. На третьем этапе оценивали метрику качества найденной модели бинарной регрессии на основе ROC-анализа. В результате модель, предсказывавшая вероятность инвалидности в детском возрасте у НД, является надежным классификатором, т.к. показатель площади под ROC-кривой близок к единице ( $AUC = 0,8687$ ).

### Заключение

В результате анализа выживаемости и инвалидизации ГНД выявлено влияние различных факторов на риск смерти в неонатальном, постнатальном и детском периодах. В неонатальном периоде на риск смерти статистически значимо влияют три фактора: вес при рождении, наличие патологии плода и оценка по Апгар. Для постнатального периода статистически доказана значимость влияния на риск недожития наличия патологии плода и пневмонии при рождении, а также объема лечебных мероприятий по выхаживанию (первичных реанимационных мероприятий, длительности ИВЛ, продолжительности пребывания в ОПН). В детском возрасте (до 2 лет) статистически значимо на риск смерти оказывают факторы наличия у младенцев пневмонии при рождении, патологий плода, объём первичных реанимационных мероприятий, пребывание детей в ОПН, фактор мужского пола. В целом полученные результаты позволяют детально вычислить отношение шансов ГНД дожить до различных возрастов.

При моделировании возникновения инвалидности в детском возрасте у НД с ОНМТ и ЭНМТ выявлено, что увеличение длительности пребывания в ОПН по сравнению со средним значением, а также отсутствие инфекций мочеполовой системы у матери и церебральной ишемии при рождении снижает вероятность развития у ребенка инвалидности в будущем.

Результаты исследования чрезвычайно важны для оценки профилактических мероприятий в неонатальном и постнатальном периодах выхаживания новорождённых. Полученные расчётные модели выживаемости и риска инвалидизации позволяют в относительно отдаленной перспективе оценить объём лечебных мероприятий по выхаживанию,

длительности наблюдения в ОПН, реабилитации детей с ОНМТ и ЭНМТ.

### ЛИТЕРАТУРА (п.п. 2-13 см. References)

1. Сахарова Е.С., Кешишян Е.С., Алямовская Г.А., Зиборова М.И. Недоношенность как медико-социальная проблема здравоохранения. Часть 2. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2017; 62(4): 37-42.  
DOI: <http://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-4-37-43>

### REFERENCES

1. Sakharova E.S., Keshishyan E.S., Alyamovskaya G.A., Ziborova M.I. Premature birth as a medical and social healthcare problem. Part 2. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii*. 2017; 62(4): 37-42.  
DOI: <http://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-4-37-43> (in Russian)
2. Abolfotouh M.A., Al Saif S., Altwaijri W.A., Al Rowaily M.A. Prospective study of early and late outcomes of extremely low birthweight in Central Saudi Arabia. *BMC Pediatrics*. 2018; 18(1): 280.  
DOI: <http://doi.org/10.1186/s12887-018-1248-y>
3. Santhakumaran S., Statnikov Y., Gray D., Battersby C., Ashby D., Modi N. Survival of very preterm infants admitted to neonatal care in England 2008-2014: time trends and regional variation. *Arch. Dis. Child. Fetal Neonatal Ed.* 2018; 103(3): F208-15.  
DOI: <http://doi.org/10.1136/archdischild-2017-312748>
4. Inoue H., Ochiai M., Yasuoka K., Tanaka K., Kurata H., Fujiyoshi J., et al. Early mortality and morbidity in infants with birth weight of 500 grams or less in Japan. *J. Pediatr.* 2017; 190: 112-7. e3.  
DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.05.017>
5. Stephens A.S., Lain S.J., Roberts C.L., Bowen J.R., Nassar N. Association of gestational age and severe neonatal morbidity with mortality in early childhood. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.* 2016; 30(6): 583-93.  
DOI: <http://doi.org/10.1111/ppe.12323>
6. García-Muñoz Rodrigo F., García Hernández J.Á., García-Alix A. Characterization of mothers at risk of delivery at the limit of viability and factors related to infant survival. *J. Matern. Fetal Neonatal Med.* 2017; 30(18): 2198-203.  
DOI: <http://doi.org/10.1080/14767058.2016.1243095>
7. Li Y., Wei Q.F., Meng D.H., Pan X.N., Mo Y., Yao L.P., et al. Treatment outcomes and associated factors among extremely preterm infants in a major children hospital in Guangxi, China. *Pediatr. Neonatol.* 2018; 59(3): 263-6.  
DOI: <http://doi.org/10.1016/j.pedneo.2017.09.008>
8. Silva L.V., Araújo L.B., Azevedo V.M.G.O. Assessment of the neuropsychomotor development in the first year of life. *Rev. Bras. Ter. Intensiva.* 2018; 30(2): 174-80. DOI: <http://doi.org/10.5935/0103-507X.20180023>
9. Bashir R.A., Bhandari V., Vayalthrikkovil S., Rabi Y., Soraisham A., Tang S. Chorioamnionitis at the inferior nervous system. *Paediatrics*. 2016; 105(11): e506-12.
10. Astuti A.B. Cox regression model for lifetime of a newborn baby (neonates) in Dr. Saiful Anwar Malang Hospital. *Glob. J. Pure Appl. Math.* 2014; 10(4): 591-600.
11. Lim J.W., Chung S.H., Kang D.R., Kim C.R. Risk factors for cause-specific mortality of very-low-birth-weight infants in the Korean Neonatal Network. *J. Korean Med. Sci.* 2015; 30(Suppl. 1): S35-44.  
DOI: <http://doi.org/10.3346/jkms.2015.30.S1.S35>
12. Ghorbani F., Heidarzadeh M., Dastgiri S., Ghazi M., Farshi M.R. Survival of premature and low birth weight infants: A multicenter, prospective, cohort study in Iran. *Iran. J. Neonatol.* 2017; 8(1): 16-22.
13. Thakur N., Saili A., Kumar A., Kumar V. Predictors of mortality of extremely low birthweight babies in a tertiary care centre of a developing country. *Postgrad. Med. J.* 2013; 89(1058): 679-84.  
DOI: <http://doi.org/10.1136/postgradmedj-2012-131736>

# ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Семёнова Н.Б., Терещенко С.Ю., Эверт Л.С., Зайцева О.И., Шубина М.В.

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТИ У ПОДРОСТКОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ

НИИ медицинских проблем Севера ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 660036, г. Красноярск, Россия

**Актуальность.** Чрезмерное использование интернета у подростков может привести к нарушению психического здоровья и социальной адаптации, поэтому данная проблема является актуальной для общественного здравоохранения в разных странах.

**Цель.** Изучить распространенность интернет-зависимости (ИЗ) у подростков 11–18 лет; оценить структуру потребляемого контента у подростков с ИЗ.

**Материал и методы.** Сбор материала проводился с января по май 2019 г. Обследовано 2950 подростков (44,7% юношей и 54,3% девушек) в возрасте 11–18 лет, подростки 11–14 лет составили 52,4%, 15–18 лет — 47,6%. Для оценки ИЗ использовалась шкала интернет-зависимости Чен (CIAS) с уровнем отсечки 65 пунктов. Игровая зависимость оценивалась по шкале «Game Addiction Scale for Adolescents», зависимость от социальных сетей — по шкале «The Social Media Disorder Scale».

**Результаты.** Общая распространенность ИЗ составила 6,8%: среди девушек показатель выше (8,2%), чем среди юношей (5,1%;  $p < 0,001$ ). Распространенность ИЗ увеличивается с возрастом: среди молодежи 15–18 лет ИЗ встречается чаще (7,8%), чем среди подростков 11–14 лет (5,9%;  $p = 0,04$ ). У юношей чаще формируется зависимость от интернет-игр (39,1%), у девушек — от социальных сетей (31,3%), смешанная (23,7%) и недифференцированная (36,6%).

**Выводы.** Высокий уровень распространенности ИЗ среди подростков Центральной Сибири требует разработки профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья молодежи.

**Ключевые слова:** общественное здоровье; распространенность; интернет-зависимость; подростки.

**Для цитирования:** Семёнова Н.Б., Терещенко С.Ю., Эверт Л.С., Зайцева О.И., Шубина М.В. Распространенность интернет-зависимости у подростков Центральной Сибири. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020; 64(1): 36-44.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-36-44>

**Для корреспонденции:** Семенова Надежда Борисовна, д-р мед. наук, главный научный сотрудник НИИ медицинских проблем Севера ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 660036, г. Красноярск.  
E-mail: [snb237@gmail.com](mailto:snb237@gmail.com)

**Финансирование.** Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-29-22032/18 «Интернет-зависимость у подростков Центральной Сибири: распространенность, контент-структура, этно-географические различия, психическая и соматическая коморбидность, нейромедиаторные ассоциации и генетические предикторы».

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Участие авторов:** концепция и дизайн исследования — Терещенко С.Ю.; сбор и обработка материала — Эверт Л.С., Зайцева О.И., Шубина М.В.; статистическая обработка — Семенова Н.Б., Шубина М.В.; написание текста — Семенова Н.Б.

Поступила 09.09.19

Принята в печать 22.10.19

## Semenova N.B., Tereshchenko S.Yu., Evert L.S., Zaitseva O.I., Shubina M.V. PREVALENCE OF INTERNET-ADDICTION AMONG ADOLESCENTS OF CENTRAL SIBERIA

Scientific Research Institute for Medical Problems of the North, Federal Research Centre «Krasnoyarsk Scientific Centre of Siberian Division of Russian Academy of Sciences», Krasnoyarsk, 660036, Russia

**Introduction.** Excessive internet use in adolescents may adversely affect their mental health and social adaptation, therefore it represents an important public health issue in different countries around the world.

**Aim.** To evaluate prevalence of internet-addiction among adolescents aged 11–18; to assess the nature of the content accessed by adolescents with internet-addiction.

**Methods.** The data was collected between January and May of 2019. Sample size: 2,950 adolescents (44.7% males and 54.3% females) aged 11–18 (average age  $14.5 \pm 1.3$  years). A younger subgroup (11–14 years old) constituted 52.4%, an older subgroup (15–18 years old) constituted 47.6% of the sample. Internet addiction was assessed using Chen Internet Addiction Scale (CIAS) with a cut off number set at 65 points. Gaming addiction was evaluated using Game Addictions Scale for Adolescents; social media addiction — using The Social Media Disorder Scale.

**Results.** Overall prevalence of internet addiction was 6.8%. It was higher in females (8.2%), than in males (5.1%),  $p < 0.001$ . Internet addiction was more common in older subgroup: 7.8% in 15–18-years-old subgroup and 5.9% in 11–14-years-old subgroup,  $p = 0.04$ . Males were more likely to suffer from internet gaming addiction (39.1%), while 31.3% of their female counterparts had social media addiction, 23.7% had mixed addiction, and 36.6% had undifferentiated addiction.

**Conclusions.** High prevalence of internet addiction among adolescent population of Central Siberia requires implementation of preventive measures aimed at preservation of mental health in this age group.

**Keywords:** *public health; prevalence; internet-addictions; adolescents.*

**For citation:** Semenova N.B., Tereshchenko S.Yu., Evert L.S., Zaitseva O.I., Shubina M.V. Prevalence of internet-addiction among adolescents of Central Siberia. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2020; 64(1): 36-44. (In Russ.).

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-36-44>

**For correspondence:** Nadezhda B. Semenova, D. Sci. (Med.), Krasnoyarsk Scientific Centre of Siberian Division of Russian Academy of Sciences», Krasnoyarsk, 660036, Russia.

E-mail: [snb237@gmail.com](mailto:snb237@gmail.com)

**Information about authors:**

Semenova N.B., <https://orcid.org/0000-0002-6120-7860>

Evert L.S., <https://orcid.org/0000-0003-0665-7428>

Tereshchenko S.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-1605-7859>

Zaitseva O.I., <https://orcid.org/0000-0001-7199-2308>

Shubina M.V., <https://orcid.org/0000-0002-6724-1058>

**Acknowledgments.** The study was financially supported by the RFBR grant N 18-29-22032/18 «Internet addiction in Central Siberia adolescents: prevalence, content structure, ethno-geographical differences, mental and somatic comorbidity, neurotransmitter associations and genetic predictors».

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Contribution:** concept and design of the study — Tereshchenko S.Yu.; collection and processing of material — Evert L.S., Zaitseva O.I., Shubina M.V.; statistical processing — Semenova N.B., Shubina M.V.; writing the text — Semenova N.B.

Received 09 September 2019

Accepted 22 October 2019

В современном мире интернет приобрел доминирующее значение в разных аспектах жизни человека, став основным каналом общения, источником информации, образовательным инструментом и центром развлечений. Легкая доступность и многообразие интернет-контента привлекают внимание подростков и молодежи в такой степени, что это может отрицательно сказаться на их физическом здоровье [1, 2] и психическом благополучии [3–7]. Результаты многочисленных исследований показывают, что чрезмерное использование интернета у подростков может привести к широкому кругу личностных [8], межличностных [9], социальных проблем [10–12] и суицидальному поведению [13–16]. Поэтому сетевое поведение у подростков является актуальной проблемой общественного здравоохранения в разных странах. К сожалению, в России этой проблеме уделяется недостаточное внимание, а исследования, посвященные интернет-зависимости (ИЗ) у подростков, крайне немногочисленны.

**Целью** данного исследования явилось изучение распространенности ИЗ среди подростков Центральной Сибири с применением стандартизированных методов и подходов.

**Задачи исследования:**

- изучить распространенность разных видов сетевого поведения у подростков 11–18 лет;
- оценить структуру потребляемого контента у подростков с ИЗ;
- оценить паттерны зависимого поведения и их выраженность у подростков с ИЗ;
- сравнить полученные результаты с данными по России и других стран.

### Материал и методы

Сбор материала проводился с января по май 2019 г. в Красноярске — крупном промышленном и административном центре Красноярского края. Исследование одобрено Этическим комитетом ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН.

Случайным образом выбрано 8 школ в разных районах города. После получения информированного согласия родителей ученики были уведомлены о добровольности и конфиденциальности исследования.

Выборка включала 2950 подростков (44,7% юношей и 54,3% девушек) в возрасте 11–18 лет (средний возраст  $14,5 \pm 1,3$  года). Младшие под-

ростки (11–14 лет) составили 52,4%, старшие (15–18 лет) — 47,6%.

Для изучения распространенности ИЗ применялась Шкала ИЗ Чен (CIAS) [17], адаптированная В.Л. Малыгиным и К.А. Феклисовым [18].

CIAS охватывает пять симптоматических критериев зависимого поведения:

- компульсивные симптомы;
- симптомы абстиненции;
- признаки толерантности;
- наличие психологических или соматических проблем;
- трудности управления временем.

Подросткам было предложено заполнить опросник для самоотчета в течение одного урока. Опросник включает 26 утверждений, каждое из которых оценивается по 4-балльной шкале Лайкерта: «совсем не подходит» (1 балл), «слабо подходит» (2 балла), «частично подходит» (3 балла) и «полностью подходит» (4 балла). Общий балл CIAS от 27 до 42 расценивался как адаптивное пользование интернетом; 43–64 баллов — неадаптивное пользование интернетом; 65 и выше — ИЗ.

Анализ структуры потребляемого контента у подростков с ИЗ проводился с использованием русскоязычной версии опросника для оценки игровой зависимости «Game Addiction Scale for Adolescents» [19] и опросника зависимости от социальных сетей «The Social Media Disorder Scale» [20].

Опросник для оценки игровой зависимости состоит из 7 вопросов, касающихся нарушений поведения у подростка, вызванного чрезмерным увлечением интернет-играми. Каждый из вопросов оценивается по 5-балльной шкале Лайкерта: «никогда» (1 балл), «редко» (2 балла), «иногда» (3 балла), «часто» (4 балла), «очень часто» (5 баллов). Для анализа использована политетическая модель, предложенная авторами: вывод об игровой зависимости делался при суммированной оценке 3–5 шкал опросника 12 баллов и более.

Опросник для оценки зависимости от социальных сетей состоит из 9 вопросов, касающихся нарушений поведения, вызванных чрезмерным увлечением сайтами социальных сетей. Каждый вопрос имеет два варианта ответов: «нет» и «да». Общая оценка 5 баллов и более свидетельствует о зависимости от социальных сетей.

При получении значимых результатов по шкалам игровой зависимости и зависимости от социальных сетей констатировалась сочетанная зависимость. При отсутствии зависимости от интернет-игр или социальных сайтов у подростков, имевших ИЗ, констатировалась недифференцированная ИЗ.

При интерпретации полученных результатов мы придерживались теоретико-концептуальной модели формирования зависимостей с позиции биопсихосоциального подхода [21, 22]. Принимая

во внимание, что формирование зависимости происходит не от самой интернет-сети, а от потребляемого контента, мы рассматривали данный вид аддикции как динамическое нарушение сетевого поведения и придерживались понятийного аппарата, применяемого при проведении международных медико-социальных исследований нарушений сетевого поведения у подростков [6, 23, 24].

Рассматривались три формы сетевого поведения:

1) адаптивное пользование интернетом (АПИ), при котором имеется минимальный риск ИЗ;

2) неадаптивное пользование интернетом (НПИ), при котором имеется склонность к возникновению ИЗ;

3) патологическое пользование интернетом, при котором имеется выраженный и устойчивый паттерн ИЗ.

*Статистический анализ* полученных результатов проводили с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics, Version 22. Тип распределения определяли с помощью критериев Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова. Качественные порядковые признаки изучали путем регистрации количества объектов в выборке, имеющих одинаковое значение качественной переменной, с дальнейшим подсчетом относительной частоты, или доли (%). Оценка доверительного интервала (95% ДИ) для долей и частот проводилась по методу Уилсона. Сравнение групп по качественному бинарному признаку проводили с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона или Fisher's Exact Test (при количестве наблюдений 5 и менее). При описании статистических показателей указаны абсолютное значение  $\chi^2$  Пирсона или Fisher's Exact Test, степень свободы (df) для критерия  $\chi^2$  и статистическая значимость различий ( $p$ ). Статистический анализ количественных признаков, имеющих нормальное распределение, проводился с использованием среднего арифметического ( $M$ ) и 95% доверительного интервала (ДИ). Для сравнения средних значений в 3 и более независимых группах применялся однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Величина уровня значимости различий принималась при  $p = 0,05$ , т.е. при ошибке 5%.

## Результаты

Стандартизованный коэффициент альфа Кронбаха составил 0,91, что показывает хорошую внутреннюю согласованность шкалы CIAS в нашей выборке.

Распространенность разных видов сетевого поведения у подростков Красноярска представлена в табл. 1. В группе АПИ преобладают юноши по сравнению с девушками ( $\chi^2 = 34,85$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,001$ ), ниже доля подростков 15–18 лет ( $\chi^2 = 6,18$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,04$ ). В группе НПИ больше девушек, выше доля подростков 15–18 лет.

Таблица 1

**Распространенность разных видов сетевого поведения у подростков 11–18 лет**

Виды сетевого поведения	Все подростки	Распределение по полу		Распределение по возрасту	
		юноши	девушки	11–14 лет	15–18 лет
<b>АПИ</b>					
абс.	1484	754	730*	804	680 <sup>+</sup>
% (95% ДИ)	50,3 (48,5–52,1)	55,9 (53,3–58,6)	45,6 (43,1–48,0)	52,0 (49,5–54,5)	48,4 (45,8–51,0)
<b>НПИ</b>					
абс.	1266	525	741*	651	615 <sup>+</sup>
% (95% ДИ)	42,9 (41,1–44,7)	38,9 (36,4–41,6)	46,3 (43,8–48,7)	42,1 (39,7–44,6)	43,8 (41,2–46,4)
<b>ИЗ</b>					
абс.	200	69	131*	91	109 <sup>+</sup>
% (95% ДИ)	6,8 (5,9–7,7)	5,1 (4,0–6,4)	8,2 (6,9–9,6)	5,9 (4,8–7,1)	7,8 (6,4–9,2)

Примечание. \* $p < 0,001$  по сравнению с юношами; <sup>+</sup> $p < 0,05$  по сравнению с подростками 11–14 лет.

Таблица 2

**Потребляемый контент у подростков с ИЗ,  $n$  (%)**

Сетевой контент	Все подростки	Распределение по полу		Распределение по возрасту	
		юноши	девушки	11–14 лет	15–18 лет
Сетевые игры	38 (19,0)	27 (39,1)	11 (8,4)*	21 (23,1)	17 (15,6)
Общение в социальных сетях	45 (22,5)	4 (5,8)	41 (31,3)*	22 (24,2)	23 (21,1)
Сочетанный	47 (23,5)	16 (23,2)	31 (23,7)	23 (25,3)	24 (22,0)
Недифференцированный	70 (35,0)	22 (31,9)	48 (36,6)*	25 (27,5)	45 (41,3)

Примечание. \* $p < 0,001$  по сравнению с юношами.

Анализ сетевого поведения у подростков с позиции гендерных различий выявил преобладание ИЗ у девушек ( $\chi^2 = 34,85$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,001$ ); с позиции возрастных различий — увеличение ИЗ в старшей возрастной группе ( $\chi^2 = 6,18$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,04$ ).

У подростков с ИЗ потребляемый контент представлен сетевыми играми, общением в социальных сетях и пр. (табл. 2). Большинство юношей предпочитают игры, в то время как девушки увлекаются общением в социальных сетях или сочета-

ют общение с играми, а также используют прочие виды контента ( $\chi^2 = 33,53$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0,001$ ). Интернет-игры менее интересуют девушек, а общение в социальных сетях занимает внимание небольшого числа юношей ( $\chi^2 = 36,4$ ;  $p < 0,001$ ). С возрастом у подростков происходит снижение интереса к интернет-играм, одновременно увеличивается доля подростков, увлекающихся другим интернет-контентом.

Симптоматические критерии зависимого поведения и их выраженность показаны в табл. 3.

Таблица 3

**Симптоматические критерии зависимого поведения и их выраженность у подростков с ИЗ;  $M$  (95% ДИ)**

Симптомы	Все подростки	Распределение по полу		Распределение по возрасту	
		юноши	девушки	10–14 лет	15–18 лет
Компульсивные	14,56 (14,17–14,94)	14,39 (13,70–15,08)	14,64 (14,18–15,10)	14,65 (14,07–15,23)	14,48 (13,97–14,99)
Симптомы абстиненции	15,27 (14,86–15,68)	15,16 (14,40–15,92)	15,33 (14,85–15,81)	15,27 (14,70–15,85)	15,27 (14,69–15,84)
Толерантность	12,23 (11,94–12,51)	11,97 (11,50–12,44)	12,36 (11,99–12,73)	12,33 (11,93–12,73)	12,14 (11,72–12,56)
Психологические и соматические проблемы	17,00 (16,44–17,56)	17,51 (16,52–18,49)	16,73 (16,05–17,42)	17,13 (16,30–17,96)	16,89 (16,12–17,66)
Нарушение временных рамок	13,94 (13,52–14,36)	14,04 (13,27–14,82)	13,89 (13,38–14,39)	13,69 (13,07–14,31)	14,15 (13,57–14,73)

У подростков с ИЗ на первый план выходят психологические и соматические проблемы, на 2-е место — симптомы абстиненции, на 3-е — компульсивные симптомы, на 4-е — трудности управления временем, на 5-е — повышение толерантности.

Анализ выраженности симптомов зависимого поведения с позиции гендерных различий показал схожую выраженность симптомов у представителей разного пола, идентичную для всех подростков (табл. 3). При сравнении средних значений симптоматических шкал зависимого поведения у девушек и юношей методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) статистически значимых различий не выявлено. Аналогичные результаты получены и после корректировки данных по возрасту: различий среди представителями разных возрастных групп не выявлено.

### Обсуждение

По результатам нашего исследования распространенность АПИ составила 50,3%, НПИ — 42,9%, ИЗ — 6,8%. Мы сравнили полученные данные с результатами российских авторов и с данными широкомасштабных исследований, проведенных в Европе и Азии (табл. 4):

- проект SEYLE [6, 23, 24], охвативший 5839 подростков из 11 европейских стран;
- проект WE-STAY [6], изучивший 9758 подростков из 5 европейских стран;
- проект EU NET ADB [25], охвативший 13 284 подростков из 7 европейских стран;
- проект AARBS [26], включавший 5366 подростков из 6 азиатских стран.

В качестве диагностического инструментария при проведении исследований в России использовалась шкала интернет-зависимости Чен (CIAS), в зарубежных проектах SEYLE, WE-STAY и EU NET ADB — опросники К. Янг (YDQ и IAT). В азиатском исследовании AARBS параллельно использовались две шкалы: IAT и CIAS-R (модифицированная шкала CIAS).

При сравнении сетевого поведения у подростков в разных странах выявлено, что уровень ИЗ в Центральной Сибири превышает показатели Москвы и Подмосковья [27], а также показатели большинства европейских (исследование SEYLE и EU NET ADB) и азиатских стран (исследование AARBS, шкала IAT). В то же время полученные нами результаты ИЗ ниже показателей Эстонии, Румынии и Испании, зарегистрированных в проекте WE-STAY [6]. Надо отметить, что проекты SEYLE и WE-STAY проведены с интервалом в 2 года, авторы объяснили разницу показателей в одних и тех же странах ростом патологического использования интернета среди европейских подростков [6]. Однако результаты исследования EU NET ADB, проведенные в то же время, что и WE-STAY, демонстрируют значительно меньшие цифры. При сравнении наших показателей с ре-

зультатами проекта AARBS, полученными с использованием опросника CIAS-R, выявлено, что уровень ИЗ в Центральной Сибири ниже показателей Китая, Гонконга, Южной Кореи, Малайзии и Филиппин. Неоднозначность интерпретации данных, полученных в разных странах, говорит о том, что показатели распространенности ИЗ зависят от многих причин, в том числе от социальных и этнокультурных факторов, методологии исследования, диагностического инструментария и оценочных критериев.

Частота НПИ среди подростков Центральной Сибири также высока и выше показателей Москвы, Подмосковья и европейских стран. Данный показатель сопоставим только с данными, полученными в Японии и на Филиппинах.

Частота АПИ по результатам нашего исследования ниже, чем в Москве и Подмосковье, и значительно ниже показателей всех европейских стран. Низкая доля АПИ, сопоставимая с нашими результатами, выявляется только в Японии и на Филиппинах.

По результатам нашего исследования, неадаптивные формы сетевого поведения чаще встречаются у девушек (8,2%), а АПИ — у юношей (5,1%). Это не согласуется с результатами большинства зарубежных исследований, в которых частота ИЗ у юношей превышает показатель ИЗ у девушек. В частности, общая распространенность ИЗ в европейских странах (исследование EU NET ADB) составила 1,6% среди юношей и 0,9% среди девушек [25]; в исследовании SEYLE — 5,2% и 3,8% [23, 24]. Результаты других зарубежных исследований показывают похожую картину: распространенность ИЗ в Норвегии составляет 2,4% среди юношей и 1,5% среди девушек [28]; в Китае — 16,5% и 9,5% [29]; в Турции — 20,4% и 9,3% [30]; в Литве — 10,6% и 7,7% соответственно [31]. Надо отметить, что при исследовании подростков Германии [8, 32, 33] и Канады, провинция Квебек [34] не было получено существенных различий между представителями полов. Гендерные особенности, выявленные в нашем исследовании, сопоставимы только с результатами, полученными в Москве и Подмосковье [27], где доля подростков с ИЗ составила среди юношей 3,8%, а среди девушек — 4,8%. Возможными объяснениями гендерных различий в частоте ИЗ и НПИ могут быть методические аспекты проведения опроса, социально-экономические и культурные особенности, но нельзя исключить и истинных различий между представителями полов.

У подростков 15–18 лет ИЗ встречается чаще, чем у молодых людей в возрасте 11–14 лет, что согласуется с многочисленными данными, подтверждающими снижение АПИ и увеличение ИЗ с возрастом [24, 25].

Среди потребляемого интернет-контента подростки с ИЗ чаще используют сочетанную дея-

Таблица 4

Виды сетевого поведения у подростков России и других стран

Исследовательский проект	Шкала	Страна	Сетевое поведение, %			Число наблюдений	Год сбора данных	Возраст, годы	Источник
			АПИ	НПИ	ИЗ				
«Интернет-зависимость у подростков Центральной Сибири»	CIAS	Россия, Красноярск	50,3	42,9	6,8	2950	2019	14,5	Данное исследование
Не указан	CIAS	Россия, Москва	66,5	29,3	4,2	1084	Не указан	15,6	Малыгин В.Л., 2015
SEYLE	YDQ	Эстония Германия Италия Румыния Испания	77,7 80,7 90,1 82,1 82,3	17,0 14,5 8,73 13,3 13,4	5,3 4,8 1,2 4,6 4,3	1038 1444 1195 1143 1029	2009/2010	14,8	Kaess M. <i>et al.</i> , 2014
WE-STAY	YDQ	Эстония Германия Италия Румыния Испания	63,4 79,7 83,4 68,9 75,5	25,1 15,2 12,2 22,4 17,3	11,5 5,1 4,4 8,7 7,2	1636 2718 2265 1730 1409	2011/2012	15,3	Kaess M. <i>et al.</i> , 2014
EU NET ADB	IAT	Испания Румыния Польша Греция Нидерланды Германия Исландия	77,2 82,3 86,7 87,3 87,8 89,4 92,0	21,3 16,0 12,0 11,0 11,4 9,7 7,2	1,5 1,7 1,3 1,7 0,8 0,9 0,8	13 284	2011–2012	14–17	Tsitsika A. <i>et al.</i> , 2014
AARBS	IAT / CIAS-R	Китай Гонконг Япония Южная Корея Малайзия Филиппины	80,7 65,4 52,5 86,3 62,5 49,1	17,1 31,6 44,4 12,5 35,1 46,0	2,2 / 9,6 3,0 / 16,4 3,1 / 6,2 1,2 / 9,7 2,4 / 14,1 4,9 / 21,1	879 839 744 936 969 999	2012–2013	12–18	Mak K.K. <i>et al.</i> , 2014

## ЛИТЕРАТУРА

тельность, в частности, сочетают сетевые игры с общением в социальных сетях (23,5%). Из тематических увлечений общение в социальных сетях выявлено у 22,5% подростков, увлечение сетевыми играми — у 19,0%. Юноши предпочитают интернет-игры (39,1%), а девушки — общение в социальных сетях (31,3%) или сочетают общение в сетях с интернет-играми (23,7%), а также увлекаются другим контентом (36,6%). Гендерные различия потребляемого интернет-контента, полученные в нашем исследовании, согласуются с данными других исследований, указывающих на большую приверженность юношей к интернет-играм, а девушек — к социальным сетям [24, 32, 35].

Из симптоматических критериев, характеризующих зависимое поведение, на первый план выходят психологические и соматические проблемы (общий балл 17,0), включая негативное влияние ИЗ на внутрисемейные отношения, возникновение неприятностей в школе, пренебрежение личным общением и ухудшение общего самочувствия. По данным зарубежных исследований, психологические проблемы у подростков с зависимостью появляются задолго до формирования аддиктивного поведения.

Доказано, что наибольшему риску ИЗ подвержены молодые люди с тормозимыми чертами характера, низкой самооценкой, трудностями в общении, склонные к тревожности [34], испытывающие недостаток тепла и эмоциональной поддержки со стороны членов семьи [24]. Однако проблема влияния ИЗ на психическое здоровье подростков значительно шире и требует дальнейшего изучения [36].

## Выводы

Распространенность ИЗ среди подростков Центральной Сибири составляет 6,8% (5,1% среди юношей, 8,2% среди девушек). АПИ чаще встречается у юношей (55,9%), а НПИ — у девушек (46,3%).

В структуре потребляемого контента у подростков с ИЗ выявляется общение в социальных сетях (22,5%), увлечение сетевыми играми (19,0%), сочетанная деятельность (23,5%) и другие виды интернет-контента (35,0%). У юношей чаще формируется зависимость от интернет-игр (39,1%), у девушек — от социальных сетей (31,3%), смешанная (23,7%) и недифференцированная (36,6%).

Среди паттернов зависимого поведения на первый план выходят психологические и соматические проблемы, указывающие на ведущую роль психологических факторов в формировании ИЗ.

Высокий уровень распространенности ИЗ среди подростков Центральной Сибири требует проведения дальнейших исследований и разработки профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья молодежи.

1. Cao H., Sun Y., Wan Y., Hao J., Tao F. Problematic Internet use in Chinese adolescents and its relation to psychosomatic symptoms and life satisfaction. *BMC Public Health*. 2011; 14(11): 802. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-802>
2. Nuutinen T., Roos E., Ray C., Villberg J., Välimaa R., Rasmussen M., et al. Computer use, sleep duration and health symptoms: a cross-sectional study of 15-year olds in three countries. *Int. J. Public Health*. 2014; 59(4): 619-28. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00038-014-0561-y>
3. Kim D.J., Kim K., Lee H.W., Hong J.P., Cho M.J., Fava M., et al. Internet game addiction, depression, and escape from negative emotions in adulthood: A Nationwide community sample of Korea. *J. Nerv. Ment. Dis.* 2017; 205(7): 568-73. DOI: <https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000000698>
4. Takahashi M., Adachi M., Nishimura T., Hirota T., Yasuda S., Kuribayashi M., et al. Prevalence of pathological and maladaptive Internet use and the association with depression and health-related quality of life in Japanese elementary and junior high school-aged children. *Soc. Psych. Psychiatr. Epidemiol.* 2018; 53(12): 1349-59. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1605-z>
5. Soulioti E., Stavropoulos V., Christidi S., Papastefanou Y., Roussos P. The relationship of internet addiction with anxiety and depressive symptomatology. *Psychiatriki*. 2018; 29(2): 160-71. DOI: <https://doi.org/10.22365/jpsych.2018.292.160> (in Greek, Modern)
6. Kaess M., Durkee T., Brunner R., Carli V., Parzer P., Wasserman C. Pathological Internet use among European adolescents: psychopathology and self-destructive behaviours. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry*. 2014; 23(11): 1093-102. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00787-014-0562-7>
7. Tan Y., Chen Y., Lu Y., Li L. Exploring associations between problematic internet use, depressive symptoms and sleep disturbance among southern chinese adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2016; 13(3): pii: E31. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph13030313>
8. Müller K.W., Dreier M., Duvén E., Giralt S., Beutel M.E., Wölfling K. Adding Clinical Validity to the Statistical Power of Large-Scale Epidemiological Surveys on Internet Addiction in adolescence: a combined approach to investigate psychopathology and development-specific personality traits associated with Internet addiction. *J. Clin. Psychiatry*. 2017; 78(3): e244-e51. DOI: <https://doi.org/10.4088/JCP.15m10447>
9. Lee G., Ham O.K. Behavioral and psychosocial factors associated with suicidal ideation among adolescents. *Nurs. Health. Sci.* 2018; 20(3): 394-401. DOI: <https://doi.org/10.1111/nhs.12422>
10. Lee J.Y., Shin K.M., Cho S.M., Shin Y.M. Psychosocial risk factors associated with internet addiction in Korea. *Psychiatry Investig.* 2014; 11(4): 380-6. DOI: <https://doi.org/10.4306/pi.2014.11.4.380>
11. Zhang F., Zhang T., Xiong J., Chen J. Gender differences in cluster pattern of health-risk behaviors among rural middle school students in Tujia-Miao Autonomous Prefecture of Xiangxi. *Wei Sheng Yan Jiu*. 2017; 46(5): 767-71. (in Chinese)
12. Critselis E., Janikian M., Paleomilitou N., Oikonomou D., Kassianopoulos M., Kormas G., et al. Predictive factors and psychosocial effects of Internet addictive behaviors in Cypriot adolescents. *Int. J. Adolesc. Med. Health*. 2014; 26(3): 369-75. DOI: <https://doi.org/10.1515/ijamh-2013-0313>
13. Pan P.Y., Yeh C.B. Internet addiction among adolescents may predict self-harm. Suicidal behavior: a prospective study. *J. Pediatr.* 2018; 197: 262-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.01.046>
14. Totaro S., Toffol E., Scocco P. Suicide prevention and internet? Risk and opportunities. *Suicidologia*. 2016; 7(4): 32-41.
15. Любов Е.Б., Палаева Р.И. «Молодые» суициды и интернет: хороший, плохой, злой. *Суицидология*. 2018; 9(2): 72-81.
16. Узлов Н.Д., Семёнова М.Н. Игра, трансгрессия и сетевой суицид. *Суицидология*. 2017; 8(3): 40-53.

17. Chen S., Weng L., Su Y., Wu H., Yang P. Development of a Chinese Internet Addiction Scale and Its Psychometric Study. *Chin. J. Physiol.* 2003; 45(3): 279-94.
18. Малыгин В.Л., Феклисов К.А. *Интернет-зависимое поведение. Критерии и методы диагностики: Учебное пособие.* М.: МГМСУ; 2011.
19. Lemmens J.S., Valkenburg P.M., Peter J. Development and validation of a Game Addiction Scale for Adolescents. *Media Psychol.* 2009; 12(1): 77-95.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/15213260802669458>
20. van den Eijnden R.J.J.M., Lemmens J.S., Valkenburg P.M. The Social Media Disorder Scale. *Computers in Hum. Behav.* 2016; 61: 478-87.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.038>
21. Griffiths M. A «components» model of addiction within a biopsychosocial framework. *J. Subst. Use.* 2005; 10(4): 191-7.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/14659890500114359>
22. Wartberg L., Brunner R., Kriston L., et al. Psychopathological factors associated with problematic alcohol and problematic Internet use in a sample of adolescents in Germany. *Psychiatry Res.* 2016; 240: 272-7.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.04.057>
23. Durkee T., Carli V., Floderus B., Wasserman C., Sarchiapone M., Apter A. Pathological Internet use and risk-behaviours among European adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2016; 13(3): pii: E294.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph13030294>
24. Durkee T., Kaess M., Carli V., Parzer P., Wasserman C., Floderus B., et al. Prevalence of pathological Internet use among adolescents in Europe: demographic and social factors. *Addiction.* 2012; 107(12): 2210-22.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2012.03946.x>
25. Tsitsika A., Janikian M., Schoenmakers T.M., Tzavela E.C., Olafsson K., Wójcik S., et al. Internet addictive behavior in adolescence: a cross-sectional study in seven European countries. *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.* 2014; 17(8): 528-35.  
DOI: <https://doi.org/10.1089/cyber.2013.0382>
26. Mak K.K., Lai C.M., Ko C.H., Chou C., Kim D.I., Watanabe H., et al. Psychometric properties of the Revised Chen Internet Addiction Scale (CIAS-R) in Chinese adolescents. *J. Abnorm. Child. Psychol.* 2014; 42(7): 1237-45.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10802-014-9851-3>
27. Малыгин В.Л., Хомерики Н.С., Антоненко А.А. Индивидуально-психологические свойства подростков как факторы риска формирования интернет-зависимого поведения. *Медицинская психология в России.* 2015; (7): 1-22.
28. Johansson A., Götestam K.G. Internet addiction: characteristics of a questionnaire and prevalence in Norwegian youth. *Scand. J. Psychol.* 2004; 45(3): 223-9.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2004.00398.x>
29. Wu X., Chen X., Han J., Meng H., Luo J., Nydegger L., et al. Prevalence and factors of addictive Internet use among adolescents in Wuhan, China: interactions of parental relationship with age and hyperactivity-impulsivity. *PLoS One.* 2013; 8(4): e61782. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061782>
30. Sasmaz T., Oner S., Kurt A.Ö., Yapici G., Yazici A.E., Bugdayci R., et al. Prevalence and risk factors of Internet addiction in high school students. *Eur. J. Public Health.* 2014; 24(1): 15-20.  
DOI: <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckt051>
31. Ustinavičienė R., Škėmienė L., Lukšienė D., Radišauskas R., Kalinienė G., Vasilavičius P. Problematic computer game use as expression of Internet addiction and its association with self-rated health in the Lithuanian adolescent population. *Medicina (Kaunas).* 2016; 52(3): 199-204.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medic.2016.04.002>
32. Rosenkranz T., Müller K.W., Dreier M., Beutel M.E., Wölfling K. Addictive potential of Internet applications and differential correlates of problematic use in internet gamers versus generalized internet users in a representative sample of adolescents. *Eur. Addict. Res.* 2017; 23(3): 148-56.  
DOI: <https://doi.org/10.1159/000475984>
33. Lindenberg K., Halasy K., Szász-Janoch C., Wartberg L. A phenotype classification of internet use disorder in a large-scale high-school study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2018; 15(4): pii: E733.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15040733>
34. Torres-Rodriguez A., Griffiths M.D., Carbonell X., Oberst U. Internet gaming disorder in adolescence: psychological characteristics of a clinical sample. *J. Behav. Addict.* 2018; 7(3): 707-18.  
DOI: <https://doi.org/10.1556/2006.7.2018.75>
35. Dufour M., Brunelle N., Tremblay J., Leclerc D., Cousineau M.M., Khazaal Y., et al. Gender difference in Internet use and Internet problems among Quebec High School students. *Can. J. Psychiatry.* 2016; 61(10): 663-8.  
DOI: <https://doi.org/10.1177/0706743716640755>
36. Tereshchenko S., Kasparov E. Neurobiological risk factors for the development of internet addiction in adolescents. *Behav. Sciences.* 2019; 9(6): pii: E62.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/bs9060062>

## REFERENCES

1. Cao H., Sun Y., Wan Y., Hao J., Tao F. Problematic Internet use in Chinese adolescents and its relation to psychosomatic symptoms and life satisfaction. *BMC Public Health.* 2011; 14(11): 802.  
DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-802>
2. Nuutinen T., Roos E., Ray C., Villberg J., Välimaa R., Rasmussen M., et al. Computer use, sleep duration and health symptoms: a cross-sectional study of 15-year olds in three countries. *Int. J. Public Health.* 2014; 59(4): 619-28.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00038-014-0561-y>
3. Kim D.J., Kim K., Lee H.W., Hong J.P., Cho M.J., Fava M., et al. Internet game addiction, depression, and escape from negative emotions in adulthood: A Nationwide community sample of Korea. *J. Nerv. Ment. Dis.* 2017; 205(7): 568-73.  
DOI: <https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000000698>
4. Takahashi M., Adachi M., Nishimura T., Hirota T., Yasuda S., Kuribayashi M., et al. Prevalence of pathological and maladaptive Internet use and the association with depression and health-related quality of life in Japanese elementary and junior high school-aged children. *Soc. Psych. Psychiatr. Epidemiol.* 2018; 53(12): 1349-59.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1605-z>
5. Soulioti E., Stavropoulos V., Christidi S., Papastefanou Y., Rousos P. The relationship of internet addiction with anxiety and depressive symptomatology. *Psychiatriki.* 2018; 29(2): 160-71.  
DOI: <https://doi.org/10.22365/jpsych.2018.292.160> (in Greek, Modern)
6. Kaess M., Durkee T., Brunner R., Carli V., Parzer P., Wasserman C. Pathological Internet use among European adolescents: psychopathology and self-destructive behaviours. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry.* 2014; 23(11): 1093-102.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00787-014-0562-7>
7. Tan Y., Chen Y., Lu Y., Li L. Exploring associations between problematic internet use, depressive symptoms and sleep disturbance among southern chinese adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2016; 13(3): pii: E31.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph13030313>
8. Müller K.W., Dreier M., Duven E., Giralt S., Beutel M.E., Wölfling K. Adding Clinical Validity to the Statistical Power of Large-Scale Epidemiological Surveys on Internet Addiction in adolescence: a combined approach to investigate psychopathology and development-specific personality traits associated with Internet addiction. *J. Clin. Psychiatry.* 2017; 78(3): e244-e51.  
DOI: <https://doi.org/10.4088/JCP.15m10447>
9. Lee G., Ham O.K. Behavioral and psychosocial factors associated with suicidal ideation among adolescents. *Nurs. Health. Sci.* 2018; 20(3): 394-401.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/nhs.12422>
10. Lee J.Y., Shin K.M., Cho S.M., Shin Y.M. Psychosocial risk factors associated with internet addiction in Korea. *Psychiatry Investig.* 2014; 11(4): 380-6.  
DOI: <https://doi.org/10.4306/pi.2014.11.4.380>

11. Zhang F., Zhang T., Xiong J., Chen J. Gender differences in cluster pattern of health-risk behaviors among rural middle school students in Tujia-Miao Autonomous Prefecture of Xiangxi. *Wei Sheng Yan Jiu*. 2017; 46(5): 767-71. (in Chinese)
12. Critselis E., Janikian M., Paleomilitou N., Oikonomou D., Kassiopoulou M., Kormas G., et al. Predictive factors and psychosocial effects of Internet addictive behaviors in Cypriot adolescents. *Int. J. Adolesc. Med. Health*. 2014; 26(3): 369-75. DOI: <https://doi.org/10.1515/ijamh-2013-0313>
13. Pan P.Y., Yeh C.B. Internet addiction among adolescents may predict self-harm. Suicidal behavior: a prospective study. *J. Pediatr*. 2018; 197: 262-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.01.046>
14. Totaro S., Toffol E., Scocco P. Suicide prevention and internet? Risk and opportunities. *Suicidology*. 2016; 7(4): 32-41.
15. Lyubov E.B., Palaeva R.I. "Young" suicides and the Internet: good, bad, evil. *Suitsidologiya*. 2018; 9(2): 72-81. (in Russian)
16. Uzlov N.D., Semenova M.N. Game, transgression and network suicide. *Suitsidologiya*. 2017; 8(3): 40-53. (in Russian)
17. Chen S., Weng L., Su Y., Wu H., Yang P. Development of a Chinese Internet Addiction Scale and Its Psychometric Study. *Chin. J. Physiol*. 2003; 45(3): 279-94.
18. Malygin V.L., Feklisov K.A. *Internet Addicted Behavior. Criteria and Diagnostic Methods: Textbook [Internet-zavisimoe povedenie. Kriterii i metody diagnostiki: Uchebnoe posobie]*. Moscow: MGMSU; 2011. (in Russian)
19. Lemmens J.S., Valkenburg P.M., Peter J. Development and validation of a Game Addiction Scale for Adolescents. *Media Psychol*. 2009; 12(1): 77-95. DOI: <https://doi.org/10.1080/15213260802669458>
20. van den Eijnden R.J.J.M., Lemmens J.S., Valkenburg P.M. The Social Media Disorder Scale. *Computers in Hum. Behav*. 2016; 61: 478-87. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.038>
21. Griffiths M. A «components» model of addiction within a biopsychosocial framework. *J. Subst. Use*. 2005; 10(4): 191-7. DOI: <https://doi.org/10.1080/14659890500114359>
22. Wartberg L., Brunner R., Kriston L., et al. Psychopathological factors associated with problematic alcohol and problematic Internet use in a sample of adolescents in Germany. *Psychiatry Res*. 2016; 240: 272-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.04.057>
23. Durkee T., Carli V., Floderus B., Wasserman C., Sarchiapone M., Apter A. Pathological Internet use and risk-behaviours among European adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2016; 13(3): pii: E294. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph13030294>
24. Durkee T., Kaess M., Carli V., Parzer P., Wasserman C., Floderus B., et al. Prevalence of pathological Internet use among adolescents in Europe: demographic and social factors. *Addiction*. 2012; 107(12): 2210-22. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2012.03946.x>
25. Tsitsika A., Janikian M., Schoenmakers T.M., Tzavela E.C., Olafsson K., Wójcik S., et al. Internet addictive behavior in adolescence: a cross-sectional study in seven European countries. *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw*. 2014; 17(8): 528-35. DOI: <https://doi.org/10.1089/cyber.2013.0382>
26. Mak K.K., Lai C.M., Ko C.H., Chou C., Kim D.I., Watanabe H., et al. Psychometric properties of the Revised Chen Internet Addiction Scale (CIAS-R) in Chinese adolescents. *J. Abnorm. Child. Psychol*. 2014; 42(7): 1237-45. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10802-014-9851-3>
27. Malygin V.L., Khomeriki N.S., Antonenko A.A. Individually-psychological qualities of adolescents as risk-factors for development of internet-addictive behavior. *Meditinskaya psikhologiya v Rossii*. 2015; (7): 1-22. (in Russian)
28. Johansson A., Götestam K.G. Internet addiction: characteristics of a questionnaire and prevalence in Norwegian youth. *Scand. J. Psychol*. 2004; 45(3): 223-9. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2004.00398.x>
29. Wu X., Chen X., Han J., Meng H., Luo J., Nydegger L., et al. Prevalence and factors of addictive Internet use among adolescents in Wuhan, China: interactions of parental relationship with age and hyperactivity-impulsivity. *PLoS One*. 2013; 8(4): e61782. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061782>
30. Sasmaz T., Oner S., Kurt A.Ö., Yapici G., Yazici A.E., Bugdayci R., et al. Prevalence and risk factors of Internet addiction in high school students. *Eur. J. Public Health*. 2014; 24(1): 15-20. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckt051>
31. Ustinavičienė R., Škėmienė L., Lukšienė D., Radišauskas R., Kalinienė G., Vasilavičius P. Problematic computer game use as expression of Internet addiction and its association with self-rated health in the Lithuanian adolescent population. *Medicina (Kaunas)*. 2016; 52(3): 199-204. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medic.2016.04.002>
32. Rosenkranz T., Müller K.W., Dreier M., Beutel M.E., Wölfling K. Addictive potential of Internet applications and differential correlates of problematic use in internet gamers versus generalized internet users in a representative sample of adolescents. *Eur. Addict. Res*. 2017; 23(3): 148-56. DOI: <https://doi.org/10.1159/000475984>
33. Lindenberg K., Halasy K., Szász-Janócha C., Wartberg L. A phenotype classification of internet use disorder in a large-scale high-school study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018; 15(4): pii: E733. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15040733>
34. Torres-Rodríguez A., Griffiths M.D., Carbonell X., Oberst U. Internet gaming disorder in adolescence: Psychological characteristics of a clinical sample. *J. Behav. Addict*. 2018; 7(3): 707-18. DOI: <https://doi.org/10.1556/2006.7.2018.75>
35. Dufour M., Brunelle N., Tremblay J., Leclerc D., Cousineau M.M., Khazaal Y., et al. Gender difference in Internet use and Internet problems among Quebec High School students. *Can. J. Psychiatry*. 2016; 61(10): 663-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/0706743716640755>
36. Tereshchenko S., Kasparov E. Neurobiological risk factors for the development of internet addiction in adolescents. *Behav. Sciences*. 2019; 9(6): pii: E62. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs9060062>

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

**Ракитский В.Н., Терешкова Л.П., Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М.**

### ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, г. Мытищи, Московской обл., Россия

В статье излагаются основы реализации мер по безопасному обращению пестицидов. Подчеркивается, что важнейшими из них являются дальнейшее совершенствование законодательства в данной области, технологий производства и применения пестицидов, включая разработку и внедрение современного оборудования, машин и механизмов для применения средств химизации. Следует стремиться к применению пестицидов с низкими нормами расхода и нестойких в окружающей среде, пестицидов нового поколения, имеющих широкий спектр действия и высокую избирательность. Надо наладить выпуск пестицидов в упаковке малого объема, исключающей необходимость их развешивания и перезатаривания перед использованием. Должна быть повышена эффективность государственного надзора и производственного контроля за обращением пестицидов, включая совершенствование лабораторного контроля. Больше внимание должно уделяться информированности населения об основных мерах безопасности при использовании пестицидов в условиях личных подсобных хозяйств, где производится до 60–70% овощей.

**Ключевые слова:** *технический продукт; пестициды; действующие вещества; здоровье населения; защита окружающей среды.*

**Для цитирования:** Ракитский В.Н., Терешкова Л.П., Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М. Основы обеспечения безопасного применения пестицидов. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020; 64(1): 45-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-45-50>

**Для корреспонденции:** Ракитский Валерий Николаевич, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, заместитель директора по научной работе ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, г. Мытищи, Московской обл. E-mail: [pesticidi@fferisman.ru](mailto:pesticidi@fferisman.ru)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 10.12.19

Принята в печать 30.12.19

**Rakitskii V.N., Tereshkova L.P., Chkhvirkiya E.G., Epishina T.M.**

### FUNDAMENTALS OF ENSURING THE SAFE APPLICATION OF PESTICIDES

F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Mytishchi, 141014, Moscow Region, Russia

The article describes the basics of implementing measures for the safe handling of pesticides. It is emphasized that the most important of them are further improvement of legislation in this area, technologies for the production and use of pesticides, including the development and introduction of modern equipment, machines and mechanisms for the use of chemicals. It is necessary to strive for the use of pesticides with low consumption rates and unstable in the environment, new weighing pesticides with a wide range of action and high selectivity. It is necessary to establish the production of pesticides in small-volume packaging, eliminating the need for hanging them and re-packaging before use. The effectiveness of state supervision and industrial control over the handling of pesticides, including improving laboratory control, should be improved. Greater attention should be paid to public awareness of basic safety measures when using pesticides in private farms where up to 60–70% of vegetables are produced.

**Keywords:** *technical product; pesticides; active substances; public health; environmental protection.*

**For citation:** Rakitskii V.N., Tereshkova L.P., Chkhvirkiya E.G., Epishina T.M. Fundamentals of ensuring the safe application of pesticides. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal).* 2020; 64(1): 45-50. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-45-50>

**For correspondence:** Valery N. Rakitskii, Doct. Sci. (Med.), Professor, Academician of RAS, acting director, F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Mytishchi, 141014, Moscow Region, Russia. E-mail: [pesticidi@fferisman.ru](mailto:pesticidi@fferisman.ru)

**Information about the authors:**

Rakitskii V.N., <http://orcid.org/0000-0002-9959-6507>

Tereshkova L.P., <https://orcid.org/0000-0001-8069-5575>  
Chkhvirkiya E.G., <http://orcid.org/0000-0003-4543-7364>  
Epishina T.M., <http://orcid.org/0000-0003-0331-0701>

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received 10 December 2019

Accepted 30 December 2019

## Введение

Являясь биологически высокоактивными соединениями, преднамеренно вносимыми в окружающую среду и циркулирующими в ней, пестициды могут представлять реальную опасность для здоровья населения и среды его обитания. Именно поэтому во всем мире с медицинских позиций пестициды оцениваются и регламентируются наиболее строго [1–5].

Способность пестицидов к циркуляции в объектах окружающей среды (вода, почва) и их наличие в сельскохозяйственной продукции обуславливают возможность их хронического неблагоприятного воздействия на живой организм. К тому же немало действующих веществ – пестицидов, прежде всего хлорорганических соединений, а также тяжелых металлов (ртуть, свинец и др.), содержащихся в отдельных компонентах средств химизации сельского хозяйства, обладают способностью к материальной, биологической кумуляции — накоплению в биосредах человека: крови, грудном материнском молоке, волосах и т.д. [6–11].

Эпидемиологические исследования подтверждают влияние отдельных групп пестицидов на состояние заболеваемости работающих с временной утратой трудоспособности, в том числе за счет роста числа аллергических заболеваний токсического генеза, эндокринной системы и органов пищеварения. У обследованных больных и здоровых лиц, контактирующих с пестицидами, отмечены изменения клеточного и гуморального иммунитета [12–17].

На фоне ряда показателей, характеризующих здоровье нации (рождаемость, рост аллергической, инфекционной, репродуктивной, онкологической заболеваемости и др.), пестициды являются дополнительным фактором риска [18–20].

### Законодательная основа обеспечения безопасного обращения с пестицидами

Правовые основы охраны здоровья населения и окружающей среды от неблагоприятного воздействия пестицидов изложены в Федеральном законе № 109-ФЗ от 19.07.1997 «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами». В нем законодательно закреплены важнейшие положения: об ответственности производителей препаратов за их качество и безопасность, организацию системы производственного контроля за содержанием остаточных количеств пестицидов в сельскохозяйственной продукции; о неукосни-

тельном соблюдении регламентов использования пестицидов и т.д.

Оценивая значимость этой работы, Роспотребнадзором утвержден ряд нормативных документов, направленных на охрану здоровья населения и предотвращение негативного влияния пестицидов на среду обитания человека:

- Санитарные правила и нормы (СанПиН 1.2.2584-10) «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов» (в составе данных СанПиН изложена гигиеническая классификация препаратов по степени опасности); с учетом современных требований и внедрения новых технологий утверждены 3 дополнения к данным СанПиН, включая совершенную технологию обработки и утилизации использованной оборотной тары из-под пестицидов;
- СанПиН 1.2.1330-03 «Гигиенические требования к производству пестицидов и агрохимикатов»;
- ГН 1.2.3539-18 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень)».

Положения действующих санитарных правил Российской Федерации легли в основу раздела 15 «Требования к пестицидам и агрохимикатам», утвержденных Евразийским экономическим союзом в 2010 г. «Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)». С учетом предложений гигиенистов разработаны утвержденные в 2016–2017 гг. Советом Евразийского экономического союза Технические регламенты<sup>1,2</sup>.

### Токсиколого-гигиеническая оценка

Первоочередное внимание уделяется качеству пестицидов и обеспечению мер безопасного обращения с ними. С этой целью проводятся двухгодичные регистрационные испытания каждого из заявленных препаратов, их тщательная токсиколого-гигиеническая оценка, включая подтверждение наличия соответствующих условий

<sup>1</sup> Технический регламент № 150 «О требованиях к минеральным удобрениям». М.; 2016.

<sup>2</sup> Технический регламент «О безопасности химической продукции» № 19. М.; 2017.

для их производства и четкую гигиеническую регламентацию сферы и регламентов применения препаратов.

При токсиколого-гигиенической оценке действующих веществ пестицидов в обязательном порядке оценивается их количественное содержание в техническом продукте и наличие релевантных (токсикологически значимых, опасных) примесей. Эта работа является основой оценки эквивалентности импортируемых действующих веществ техническим продуктам фирм-оригинаторов данных действующих веществ. В случаях заявленных неэквивалентных действующих веществ предъявляются требования к их полной токсикологической оценке, включая изучение возможных отдаленных последствий для здоровья людей.

Не допускается государственная регистрация пестицидов, для которых в Российской Федерации не утверждены необходимые гигиенические нормативы и методы их аналитического контроля в сельскохозяйственной продукции и объектах окружающей среды. И таких методов контроля (практически для каждого действующего вещества и соответствующих объектов) несколько, с учетом разной технической оснащенности аналитических лабораторий.

#### **Классификация по степени опасности для людей и среды обитания**

Обязательным условием допуска препаратов на потребительский рынок также является их предварительная классификация по степени опасности для людей и среды обитания. Эта классификация основывается на комплексной токсиколого-гигиенической оценке не только активных действующих веществ препаратов, но и препаративных форм в целом, включая токсиколого-гигиеническую оценку возможных опасных компонентов.

Основываясь на этих положениях, принимаются решения о возможности государственной регистрации препаратов, сфере и регламентах их применения. Пестициды 2-го класса опасности (высокоопасные) не допускаются к использованию в условиях личных подсобных хозяйств, для авиационных обработок, применения в защищенном грунте и др. Чрезвычайно опасные вещества (1-го класса) практически не применяются. При их использовании в исключительных случаях (для карантинных целей) работы проводятся только силами специальных бригад, должным образом экипированных, обученных мерам безопасности и под контролем руководителей работ.

Информация для пользователей (как коллективных и фермерских хозяйств, так и для отдельных граждан, использующих препараты в условиях личных подсобных хозяйств) в обязательном порядке включает указание класса их опасности и детальное изложение сферы, регламентов применения и мер безопасного обращения с ними.

#### **Ограничение применения высокоопасных пестицидов и замена их на препараты нового поколения**

За последние годы взамен стойких и высокоопасных соединений все чаще предлагаются препараты нового поколения или смесевые, позволяющие добиться эффекта при сниженных нормах расхода и уменьшенном содержании в структуре препаратов наиболее опасных компонентов.

Существенные коррективы внесены в объемы и регламенты применения пестицидов, способных вызывать неблагоприятные отдаленные последствия для здоровья людей и длительное время сохраняться в объектах окружающей среды: почве, водных объектах. Так, запрещено использование пестицидов на основе ацетохлора и трифлуралина; существенно ограничена сфера применения препаратов на основе глифосата, манкоцеба, беномила, хлорпирифоса, обладающих канцерогенными свойствами. Исключено использование в условиях личных подсобных хозяйств аммиачной селитры и простых калийных удобрений (основываясь на их физико-химических характеристиках и необходимости соблюдения специальных мер по радиационной безопасности при хранении и использовании калийных удобрений).

В числе химических средств защиты растений все больше появляется соединений нового поколения, целенаправленного (избирательного) действия на тот или иной вредный объект, не стойких в окружающей среде, с низкими нормами расхода и кратностью обработок, что минимизирует риск загрязнения возделываемой сельскохозяйственной продукции, водных объектов вблизи мест обработок и пр. Так, пестициды на основе метсульфурон-метила, трибенурон-метила, тифенсульфурон-метила и аналогичных соединений группы сульфонилмочевины (умеренно или малоопасные соединения, не стабильные в окружающей среде) применяются с нормами расхода не более 8–10 г/га и однократно; остаточные количества таких действующих веществ в продукции растениеводства и объектах окружающей среды практически не обнаруживаются.

Заметно сокращены производство и поставка смачивающихся порошков пестицидов, при использовании которых существует реальный риск загрязнения окружающей среды и воздуха рабочей зоны операторов, занятых на этих работах. Авиационно-химические работы допускаются лишь в случаях, где невозможны или затруднены наземные обработки (лесные массивы, предгорные районы, площади с неровным рельефом и др.).

По инициативе и активной организационной и финансовой поддержке производителей средств защиты растений в Воронежской области был внедрен пилотный проект по сбору и обработке тары из-под пестицидов. Созданы три компании по сбору оборотной тары из 4 федеральных округов

(Центрального, Южного, Приволжского, Северо-Кавказского) и еще три компании по обработке тары. После первичной обработки металлическая тара идет на переплавку, а тара из полимерных материалов используется как вторсырье для вторичной переработки.

### Проведение мониторинговых исследований

Большое внимание в деятельности учреждений Роспотребнадзора уделяется совершенствованию лабораторного (аналитического) контроля за оборотом пестицидов и проведению мониторинговых исследований (скрининг здоровья населения во взаимосвязи с оценкой загрязненности пестицидами объектов окружающей среды).

В субъектах Российской Федерации функционирует более тысячи специализированных лабораторий на базе Центров Госсанэпиднадзора, осуществляющих контроль за содержанием токсичных элементов (тяжелых металлов и др.), и более 300 лабораторий по контролю за остаточными количествами пестицидов в продуктах питания и объектах окружающей среды (треть из них являются межрайонными, и число их постоянно растет).

Лабораторные исследования проводятся более чем по 60 группам, включающим 216 видов пестицидов. Причем за последние годы произошли существенные изменения в структуре используемых методов анализа. Благодаря укреплению материально-технической базы испытательных лабораторий и их кадрового потенциала, внедрены более сложные и высокоточные методы контроля: газовая хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, хромато-масс-спектрометрия. Если в 1996 г. с помощью газовой хроматографии выполнено менее половины исследований (42,7%), то в 2017–2018 гг. — более 80%. Ежегодно учреждениями Роспотребнадзора исследуется более 100 тыс. проб пищевых продуктов и объектов окружающей среды на соответствие гигиеническим требованиям по содержанию остаточных количеств пестицидов.

### Обезвреживание и/или возможная утилизация

Серьезной проблемой остается обезвреживание и/или возможная утилизация не пригодных к дальнейшему использованию по назначению препаратов. Требуется решения более активное внедрение современных и высокоточных методик аналитического контроля остаточных количеств пестицидов в объектах окружающей среды и производимой сельскохозяйственной продукции.

Наиболее сложными проблемами остаются сбор, идентификация и обезвреживание устаревших и непригодных к дальнейшему использованию по назначению препаратов, в том числе обезличенных или находящихся в смеси. Объем та-

ких препаратов за последние годы, при активной поддержке администрации субъектов Российской Федерации, заметно сократился. Часть обезличенных химических средств идентифицирована и, в случаях их пригодности, использована по назначению. Часть непригодных препаратов размещена на имеющихся полигонах для хранения промышленных отходов (но число их в стране крайне незначительно) или обезврежено (сожжено) на ряде объектов (специальные установки в воинских частях, цементные печи и т.п.), также единичных. Однако такая технология приемлема для обезвреживания только нестойких, мало- или умеренно опасных веществ. Для обезвреживания смесей, тем более обезличенных и высокоопасных соединений и веществ, необходима технология высокотемпературного (более 1200°C) плазменного сжигания токсичных отходов.

По-прежнему важнейшими задачами остаются неукоснительное соблюдение установленных мер безопасности на всех этапах производства, поставки и использования пестицидов, повышение ответственности и профессиональной грамотности в этих вопросах пользователей всех уровней — как в сельскохозяйственном производстве, так и в лесном, коммунальном, фермерском и личных подсобных хозяйствах, повышение эффективности производственного и государственного контроля и надзора за их обращением.

Важно наладить производство препаратов на основе лишь усовершенствованной (модернизированной) технологии, как это было с гербицидами на основе очищенной 2,4-Д кислоты Уфимского ПО «Химпром»; хлорофосом Волгоградского ОАО «Химпром» и НИЦ «Химпром» с опытным заводом (г. Волгоград);

Одной из задач остается проведение мониторинга за содержанием действующих веществ стойких пестицидов в водных объектах и почвах, местах возделывания сельскохозяйственных культур.

### Заключение

Таким образом, в числе мер, направленных на безопасное обращение с пестицидами, считаем важнейшими:

- совершенствование законодательства в данной области, включая внесение изменений и дополнений в Федеральный закон № 109-ФЗ от 19.07.1997 «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» — с учетом принятых позднее законодательных актов (прежде всего, в области охраны здоровья населения и окружающей природной среды) и исходя из важности и необходимости коллегиального решения по ряду важнейших положений закона;
- совершенствование технологий производства и применения пестицидов, включая разработку и внедрение современного оборудования, машин

## ЛИТЕРАТУРА

и механизмов для применения средств химизации — с целью предотвращения или минимизации возможного негативного воздействия препаратов на здоровье людей и окружающую среду;

- расширение объемов применения пестицидов с низкими нормами расхода и нестойких в окружающей среде: пестицидов нового поколения, имеющих широкий спектр действия, высокую избирательность (токсичны только к целевым объектам и малоопасны для млекопитающих, флоры и фауны), высокую эффективность (например, производные сульфонилмочевины, стробилурины и др.);
- разработку и поставку наиболее оптимальных препаративных форм пестицидов (гранулированные и микрокапсулированные формуляции; препараты в специальной водорастворимой упаковке, снижающей риск для пользователя при применении пестицида); выпуск пестицидов в упаковке малого объема, исключающей необходимость их развешивания и перезатаривания перед использованием;
- оптимизацию условий труда (с аттестацией рабочих мест) и улучшение социально-бытового обслуживания работающих с пестицидами;
- четкое соблюдение производителями сельскохозяйственной продукции установленных регламентов применения пестицидов;
- повышение эффективности государственного надзора и производственного контроля за производством и применением пестицидов, включая совершенствование лабораторного контроля;
- регулярную профессиональную подготовку работающих в области агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства, а также повышение информированности населения об основных мерах безопасности при использовании пестицидов в условиях личных подсобных хозяйств.

Безусловно, необходимо повышение действенности надзора и контроля на всех этапах — от производства и поставки до использования препаратов, включая функционирование должной системы производственного внутриведомственного контроля за качеством и применением поставляемых средств.

Практика подтверждает важность работ по:

- идентификации поставляемых препаратов;
- оценке их качества (с подтверждением заявленного количественного содержания и чистоты представляемых технических продуктов действующих веществ пестицидов);
- контролю регламентов применения препаратов;
- правильности приготовления и использования в хозяйствах рабочих растворов пестицидов и др.

И в этом у территориальных органов Россельхознадзора накоплен немалый опыт.

1. Ракитский В.Н., ред. Токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов и первая помощь при отравлении. Справочник. Выпуск 1. М.; 2011.
2. Ракитский В.Н., ред. Токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов и первая помощь при отравлении. Справочник. Выпуск 2. М.; 2015.
3. Потапов А.И., Ракитский В.Н., Чхвиркия Е.Г. Система обеспечения безопасности пищевых продуктов при применении пестицидов. М.-Ярославль; 2013.
4. Potapov A., Rakitski V., Nikolaeva N. New Russian toxicological-hygienic classification of pesticides. *Toxicol. Lett.* 2005; 158(Suppl. 1): 136.
5. Попова А.Ю., Ракитский В.Н., Сеницкая Т.А., Трухина Г.М., Громова И.П. Актуальность гигиенического нормирования пестицидов в почве. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(6): 485-90.  
DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-485-489>
6. Березняк И.В., Федорова Н.Е., Михеева Е.Н. Гигиеническая значимость определения пестицидов в седиментационных пробах. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2019; 63(3): 152-8.  
DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-3-152-158>
7. Ракитский В.Н. Токсикология пестицидов. *Токсикологический вестник.* 2010; (3): 21-3.
8. Говоров Д.Н., Живых А.В., Шабельникова А.А. Применение пестицидов. Год 2016-й. *Защита и карантин растений.* 2017; (5): 3-4.
9. Захаренко В.А. Особенности проявления рисков химического загрязнения, связанного с применением пестицидов. *Защита и карантин растений.* 2017; (6): 3-7.
10. Ракитский В.Н., Епишина Т.М., Чхвиркия Е.Г., Сеницкая Т.А., Мухина Е.А. Оценка токсичности и опасности технического продукта производного триазинонов. *Токсикологический вестник.* 2019; (1): 39-42.
11. Тутельян В.А. Безопасность пищевых продуктов - ведущее направление в токсикологии. В кн.: Онищенко Г.Г., Курляндский Б.А., ред. *Сборник трудов IV Съезда токсикологов России.* М.; 2013: 39-41.
12. Ракитский В.Н. Проблемы и перспективы профилактической токсикологии В кн.: Онищенко Г.Г., Курляндский Б.А., ред. *Сборник трудов IV Съезда токсикологов России.* М.; 2013: 30-2.
13. Курляндский Б.А. Задачи и перспективы профилактической токсикологии. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность», посвященной 125-летию основания Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана.* М.; 2016: 255-61.
14. Сеницкая Т.А., Громова И.П., Горячева Л.В., Климова Н.Н. Миграция гербицида производного арилоксикарбоновых кислот в системе почва-воздух. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(6): 525-30.  
DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-525-530>
15. Сеницкая Т.А., Громова И.П., Егорченкова О.Е., Плетнев П.А. Изучение транслокационного показателя вредности МЦПА при гигиеническом нормировании. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(6): 576-79.  
DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-576-579>
16. Ракитский В.Н., Сеницкая Т.А., Громова И.П., Вафина Д.И. Гигиеническое нормирование вещества производного неоникотиноидов в почве. *Гигиена и санитария.* 2016; 95(11): 1016-21.  
DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-11-1016-1021>
17. Зайцева Н.В., Май И.В. Риск-ориентированный подход как метод повышения эффективности и результативности санитарно-эпидемиологического надзора. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность», посвященной 125-летию*

основания Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. М.; 2016: 22-7.

18. Ракицкий В.Н., Сеницкая Т.А., Громова И.П. Потенцирование токсичности при комбинированном действии пестицидов и тяжелых металлов. В кн.: *Материалы международной научно-практической конференции «Здоровье и окружающая среда»*. Минск; 2019: 299-301.
19. Илюшина Н.А., Егорова О.В., Масальцев Г.В., Аверьянова Н.С., Ревазова Ю.А. Мутагенность и канцерогенность пестицидов, опасность для здоровья человека. Систематический обзор. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2017; 61(2): 96-102.
20. Илюшина Н.А., Ревазова Ю.А. О роли экспертного сообщества в оценке мутагенности и канцерогенности пестицидов. *Токсикологический вестник*. 2019; (4): 48-53.

#### REFERENCES

1. Rakitskiy V.N., ed. *Toxicological and Hygienic Characteristics of Pesticides and First Aid in Poisoning. Handbook. Volume 1 [Toksikologo-gigienicheskaya kharakteristika pestitsidov i pervaya pomoshch' pri otravlenii. Spravochnik. Vypusk 1]*. Moscow; 2011. (in Russian)
2. Rakitskiy V.N., ed. *Toxicological and Hygienic Characteristics of Pesticides and First Aid in Poisoning. Handbook. Volume 2 [Toksikologo-gigienicheskaya kharakteristika pestitsidov i pervaya pomoshch' pri otravlenii. Spravochnik. Vypusk 1]*. Moscow; 2015. (in Russian)
3. Potapov A.I., Rakitskiy V.N., Chkhvirkiya E.G. *System for Ensuring Food Safety when Applying Pesticides [Sistema obespecheniya bezopasnosti pishchevykh produktov pri primenении pestitsidov]*. Moscow-Yaroslavl'; 2013. (in Russian)
4. Potapov A., Rakitskiy V., Nikolaeva N. New Russian toxicological-hygienic classification of pesticides. *Toxicol. Lett.* 2005; 158(Suppl. 1): 136.
5. Popova A.Yu., Rakitskiy V.N., Sinititskaya T.A., Trukhina G.M., Gromova I.P. Urgency of hygienic rating of pesticides in the soil. *Gigiena i sanitariya*. 2018; 97(6): 485-90. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-485-489> (in Russian)
6. Bereznyak I.V., Fedorova N.E., Mikheeva E.N. Hygienic significance of the determination of pesticides in sedimentation tests. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2019; 63(3): 152-8. DOI: <http://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-3-152-158> (in Russian)
7. Rakitskiy V.N. Toxicology of pesticides. *Toksikologicheskii vestnik*. 2010; (3): 21-3. (in Russian)
8. Govorov D.N., Zhiviykh A.V., Shabel'nikova A.A. Application of pesticides. Year 2016<sup>th</sup>. *Zashchita i karantin rasteniy*. 2017; (5): 3-4. (in Russian)
9. Zakharenko V.A. Features of occurrence of the risks of chemical contamination as a result of the pesticides use. *Zashchita i karantin rasteniy*. 2017; (6): 3-7. (in Russian)
10. Rakitskiy V.N., Epishina T.M., Chkhvirkiya E.G., Sinititskaya T.A., Mukhina E.A. Assessment of toxicity and hazard of technical product of triazinone derivative. *Toksikologicheskii vestnik*. 2019; (1): 39-42. (in Russian)
11. Tutel'yan V.A. food Safety - the leading direction in toxicology. In: Onishchenko G.G., Kurlyandskiy B.A., eds. *Proceedings of*

- IV Congress of Toxicologists of Russia [Sbornik trudov IV S'ezda toksikologov Rossii]*. Moscow; 2013: 39-41. (in Russian)
12. Rakitskiy V.N. Problems and prospects of preventive toxicology. In: Onishchenko G.G., Kurlyandskiy B.A., eds. *Proceedings of IV Congress of Toxicologists of Russia [Sbornik trudov IV S'ezda toksikologov Rossii]*. Moscow; 2013: 30-3. (in Russian)
13. Kurlyandskiy B.A. Tasks and prospects of preventive toxicology. In: *Materials of the all-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation «Hygiene, Toxicology, Occupational Pathology: Traditions and Modernity», Dedicated to the 125th Anniversary of the F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene [Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Gigiena, toksikologiya, profpatologiya: traditsii i sovremennost'», posvyashchennoy 125-letiyu osnovaniya Federal'nogo nauchnogo tsentra gigieny im. F.F. Erismana]*. Moscow; 2016: 255-61. (in Russian)
14. Sinititskaya T.A., Gromova I.P., Goryacheva L.V., Klimova N.N. Migration of herbicide of derivative aryl carboxylic acids in the system of soil-air. *Gigiena i sanitariya*. 2018; 97(6): 525-30. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-525-530> (in Russian)
15. Sinititskaya T.A., Gromova I.P., Egorchenkova O.E., Pletenev P.A. Translocation studying of the index of the hazard of 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid in hygienic rating. *Gigiena i sanitariya*. 2018; 97(6): 576-79. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-576-579> (in Russian)
16. Rakitskiy V.N., Sinititskaya T.A., Gromova I.P., Vafina D.I. Hygienic regulation of neonicotinoid derivative substance in soil. *Gigiena i sanitariya*. 2016; 95(11): 1016-21. DOI: <http://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-11-1016-1021> (in Russian)
17. Zaytseva N.V., May I.V. Risk-oriented approach as a method of increasing the efficiency and effectiveness of sanitary and epidemiological surveillance. In: *Materials of the all-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation «Hygiene, Toxicology, Occupational Pathology: Traditions and Modernity», Dedicated to the 125th Anniversary of the F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene [Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Gigiena, toksikologiya, profpatologiya: traditsii i sovremennost'», posvyashchennoy 125-letiyu osnovaniya Federal'nogo nauchnogo tsentra gigieny im. F.F. Erismana]*. Moscow; 2016: 22-7. (in Russian)
18. Rakitskiy V.N., Sinititskaya T.A., Gromova I.P. Potentiation of toxicity at combined action of pesticides and heavy metals. In: *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Health and Environment» [Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda»]*. Minsk; 2019: 299-301. (in Russian)
19. Ilyushina N.A., Egorova O.V., Masal'tsev G.V., Averb'yanova N.S., Revazova Yu.A. Mutagenicity and Carcinogenicity of pesticides, danger to human health. Systematic review. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2017; 61(2): 96-102. (in Russian)
20. Ilyushina N.A., Revazova Yu.A. Role of the expert community in the evaluation of the mutagenicity and carcinogenicity of pesticides. *Toksikologicheskii vestnik*. 2019; (4): 48-53. (in Russian)

© САЖИН В.Л., 2020

**Сажин В.Л.**

## **СТЕНД ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВИБРАЦИЙ НА ЧЕЛОВЕКА**

Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Университет “Реавиз”»,  
198099, г. Санкт-Петербург, Россия

Вибрационная болезнь занимает ведущее место среди профессиональных заболеваний и характеризуется полиморфной клинической симптоматикой. Углубленное изучение патогенеза вибрационной болезни для выявления признаков нейрососудистых, нейрогуморальных и трофических нарушений на донозологической стадии требует проведения комплексных медико-биологических и биофизических исследований воздействия вибрации в стандартизованных условиях. Условия лабораторного эксперимента позволяют моделировать и многократно воспроизводить идентичные в полном объеме исследуемые режимы вибрационной нагрузки и её сочетанное воздействие с другими различными вредными для организма факторами.

**Целью** работы является апробация стенда для моделирования локальной вибрации, который позволяет создать имитацию условий рабочего места, максимально приближенных к практическому производственному процессу с использованием стандартного ручного инструмента со встроенным двигателем.

**Материал и методы.** Стенд монтируют согласно задачам обеспечения нужной для моделирования вибрационной нагрузки позы человека-оператора относительно рабочей панели. В качестве виброгенератора выбирают соответствующий по техническим характеристикам стандартный ручной инструмент со встроенным двигателем (дрель, перфоратор и др.), в патроне которого закрепляют рабочий элемент. Датчики вибрационной нагрузки фиксируют на выбранных для исследования областях тела и соединяют со входом измерительного прибора.

**Результаты.** Приведенные результаты измерений имеют весьма малый разброс показателей между операторами (мужчинами и женщинами), что указывает на отсутствие значимых отклонений оси вращения стержня от оси углубления в рабочей панели и на идентичность создаваемой операторами нагрузки на виброинструмент.

**Обсуждение.** По результатам апробации предложенный стенд позволяет воспроизвести условия рабочего места и рабочую позу оператора, максимально приближенные к практическому производству работ. Апробация стенда наглядно показала простоту моделирования локальной вибрации при идентичности экспериментальных условий для всех операторов.

**Выводы.** Стенд может быть использован для научных исследований в области медицины труда и промышленной экологии, а также в учебном процессе для постановки лабораторных работ.

**Ключевые слова:** локальная вибрация; вибрационная нагрузка; моделирование; стенд.

**Для цитирования:** Сажин В.Л. Стенд для экспериментальных исследований воздействия локальных вибраций на человека. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020; 64(1): 51-56.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-51-56>

**Для корреспонденции:** Сажин Виктор Леонидович, д-р мед. наук, член-корр., профессор РАЕ, ректор, «Университет “Реавиз”», 198099, г. Санкт-Петербург. E-mail: [sazhin1950@mail.ru](mailto:sazhin1950@mail.ru)

**Благодарности.** Автор статьи выражает благодарность А.В. Храмову, Л.В. Ильиной, В.В. Петраш, Д.В. Крыштоф, М.П. Литаевой, специалистам Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) и медицинского центра «Сенсормед», принявшим участие в данной работе.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 19.11.19  
Принята в печать 30.12.19

**Sazhin V.L.**

## **STAND FOR EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE IMPACT OF LOCAL VIBRATIONS ON HUMAN**

University “Reaviz”, Saint Petersburg, 198099, Russia

It is known that the vibration disease takes the leading place among occupational diseases and has quite a polymorphic clinical symptomatology. An in-depth study of the pathogenesis of vibration disease to identify signs of neurovascular, neurohumoral and trophic disorders at the prenosological stage requires an integrated biomedical and biophysical studies the effects of vibration in standardized conditions. Only in a laboratory experiment can be simulated and repeatedly play the identical fully researched vibration modes and its combined effects with various other harmful for the body.

The **aim** of the study is the principle of constructing the stand for modeling local vibration, which, with simplicity of its realization, allows you to create a simulated workplace conditions as close as possible to the practical production of using standard hand tools with built-in motor.

**Material and methods.** Stand mount according to the tasks of ensuring the necessary to simulate vibration poses human operator regarding the working Panel. As vibrogenerator choose the corresponding technical characteristics standard hand tools with built-in motor (drill, punch, etc.), in a cartridge which embody the work item. Vibration sensors lock on is selected for the study areas of the body and connect to the input of the measuring instrument. Vibration load sensors are fixed on the selected areas of the body and connected to the input of the measuring device.

**Results.** The presented measurement results have a very small scatter of parameters between operators (men and women), which indicates the absence of significant deviations of the spin axis, the center rod, from the axis of the recess in the working panel and the identity of the load on the vibration tool created by the operators.

**Discussion.** By the approbation results the offered stand allows to reproduce conditions of a workplace and a working pose of the operator, as much as possible approached to practical production of works. Approbation of the stand clearly showed the simplicity of modeling local vibration under identical experimental conditions for all operators.

**Conclusions.** The stand can be used for scientific research in the field of occupational medicine and industrial ecology, as well as in the educational process for laboratory work.

**Key words:** *local vibration; vibration load; modeling; stand.*

**For citation:** Sazhin V.L. Stand for experimental research of the impact of local vibrations on human. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2020; 64(1): 51-56. (In Russ.)

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-51-56>

**For correspondence:** Viktor L. Sazhin, Dr. Sci. (Med.), corresponding member of the Russian Academy of Sciences, rector of the University "Reaviz", Saint Petersburg, 198099, Russia. E-mail: [sazhin1950@mail.ru](mailto:sazhin1950@mail.ru)

**Information about the author:**

Sazhin V.L., <http://orcid.org/0000-0002-0842-8007>

**Acknowledgements.** The author of the article expresses gratitude to A.V. Hkramov, L.V. Il'ina, V.V. Petrash, D.V. Krzysztowf, M.P. Litaeva, specialists of Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI» and Medical center «Sensormed», who participated in this study. The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received 19 November 2019

Accepted 30 December 2019

## Введение

Результат длительного воздействия вибрации на организм проявляется в развитии профессионального заболевания — вибрационной болезни. Клиника и патогенез этого заболевания достаточно хорошо изучены. В основе заболевания лежит сложный механизм нервно-рефлекторных и нейрогуморальных нарушений, которые приводят к развитию застойного возбуждения с последующими стойкими изменениями как в рецепторном аппарате, так и в центральной нервной системе [1–3].

Источниками вибрации являются электрические и пневматические машины, инструменты вращательного, поступательного и ударного механизма действия. Вибрационную нагрузку испытывают работники в горнорудной промышленности, строительстве, на автотранспорте и др. На судах морского и речного флота (особенно ледокольного) вибрация рассматривается как один из ведущих физических факторов негативного воздействия на состояние здоровья плавсостава [4, 5].

Характер субъективного восприятия и психофизиологических реакций на вибрацию, глубина и направленность функциональных сдвигов со стороны различных систем организма определяются,

прежде всего, уровнями и продолжительностью вибрационного воздействия. При этом большое значение имеют условия контакта с источником вибрации: площадь участков тела, соприкасающихся с вибрирующим объектом, площадь опоры, положение работника относительно опоры и др. [1].

Углубленное изучение патогенеза вибрационной болезни для выявления признаков нейрососудистых, нейрогуморальных и трофических нарушений на донозологической стадии требует проведения комплексных медико-биологических и биофизических исследований воздействия вибрации в стандартизованных условиях (особенности рабочего места, поза работника (оператора) и др.).

Правильный подбор исследуемых и контрольных профессиональных групп с обеспечением стандартизованных условий на реальном производстве весьма проблематичен из-за неизбежного присутствия неконтролируемых артефактов технического и организационного характера. Поэтому только в условиях лабораторного эксперимента можно моделировать и многократно воспроизводить идентичные в полном объеме исследуемые режимы вибрационной нагрузки и её сочетанное воздействие с другими вредными для организма факторами.

Данная ситуация обуславливает поиск технических решений моделирования вибрационной нагрузки с максимальным приближением к реальным условиям производства.

Существует ряд лабораторных установок для моделирования вибрационной нагрузки. В качестве примера можно привести имитатор ударной локальной вибрации, содержащий виброгенератор (ВГ) и неподвижную опорную панель для приложения вибрационной нагрузки [6]. Принцип работы этого имитатора состоит в использовании индукционно-динамического привода с источником импульсного питания, обеспечивающего возникновение отталкивающей силы между полем тока в обмотке возбуждения и полем тока в подвижном якоре. Сила отталкивания передается на руку испытуемого. Устройство этого имитатора усложнено необходимостью использования сменных пружин, предназначенных для выбора амплитудно-временных характеристик моделируемого удара. Кроме того, применение этого устройства ограничено моделированием только ударной нагрузки и не позволяет воспроизводить комплекс локальных вибрационных нагрузок, возникающих в ручных инструментах со встроенным двигателем и вращающимся рабочим элементом.

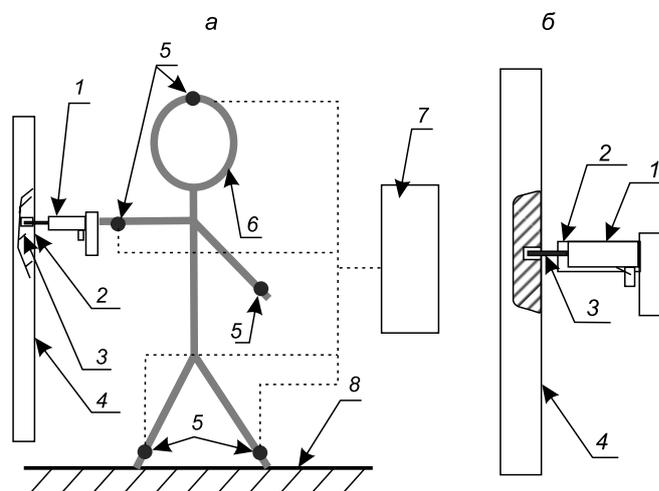
Другим примером может служить устройство для имитационного моделирования рабочего процесса ручной ударной машины на основе математической модели системы «человек-оператор — ударная машина — обрабатываемая среда» [7]. Это устройство отличается технической сложностью имитационного моделирования, требующего введения многочисленных параметров процесса и коэффициентов, таких как средние значения составляющих входного импеданса руки оператора; коэффициенты демпфирования; коэффициенты, учитывающие возникновение реакции обрабатываемой среды; суммарную силу, действующую на рукоятку, включая силу нажатия человека-оператора и др.

Из представленных примеров следует, что перечисленные и многие другие известные аналоги, как правило, достаточно технически сложны и при этом малоэффективны для обеспечения многократного воспроизведения условий, идентичных реальному производственному процессу.

Целью работы является апробация стенда для моделирования локальной вибрации, который позволяет создать имитацию условий рабочего места, максимально приближенных к практическому производственному процессу с использованием стандартного ручного инструмента со встроенным двигателем.

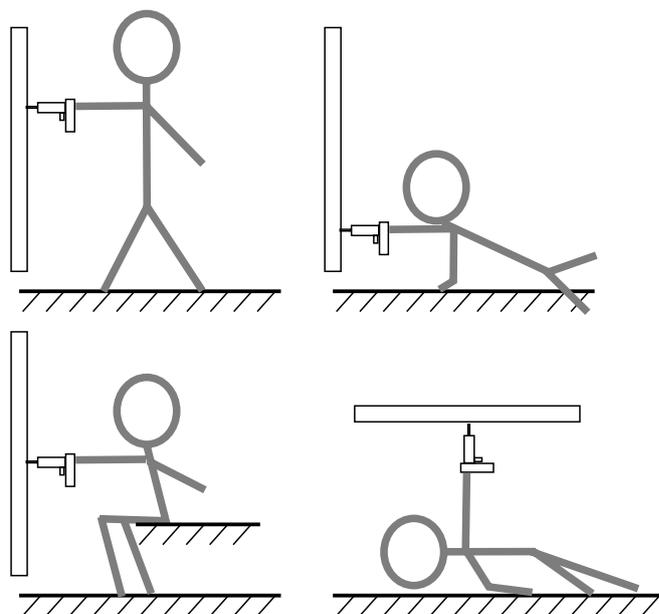
### Материал и методы

Схема стенда с оператором приведена на рис. 1. Основными элементами стенда являются источник вибрации (ВГ) — стандартный ручной



**Рис. 1.** Схема стенда с оператором (а) и виброгенератор с рабочим элементом в увеличенном масштабе (б).  
1 — ВГ; 2 — рабочий элемент ВГ; 3 — цилиндрическое углубление в рабочей панели; 4 — рабочая панель; 5 — датчики вибрации; 6 — оператор; 7 — измеритель параметров вибрационной нагрузки; 8 — опора для оператора.

инструмент со встроенным двигателем (дрель, перфоратор и др.), рабочая панель, выполненная из твердого материала (дерево, бетон, полимер и др.), и прибор для измерения параметров вибрационной нагрузки. В качестве измерителя вибрации могут быть использованы шумомер-виброметр «Экофизика 110А», «Анализатор спектра ZET 017-U8» или другой измеритель параметров вибрации, имеющий выход на ЭВМ для статистической обработки результатов и формирования базы данных. Нами в данной работе был использован шумомер-виброметр «Экофизика 110А».



**Рис. 2.** Варианты поз оператора при моделировании на стенде локальной вибрационной нагрузки.

Это специальный сертифицированный прибор, измеряющий параметры вибрационной нагрузки, с автоматической обработкой регистрируемых сигналов и выдачей готового результата. Датчики вибрации (рис. 1, 5) — штатные датчики прибора «Экофизика 110А», которые крепятся на теле пациента в соответствии с задачами каждого исследования.

Рабочая панель стенда должна быть жестко зафиксирована либо к специальной каркасной конструкции, либо к стене помещения или к другим опорам в зависимости от условий экспериментальной лаборатории и программы исследования, определяющей требования к моделированию позы оператора (стоя, с наклоном тела, сидя, лежа и др.) в процессе работы с ВГ (рис. 2).

Рабочая панель имеет ряд засверленных углублений, глубина которых обеспечивает центрирование оси вращающегося рабочего элемента ВГ и сводит к минимуму возможность его сдвиговых движений в плоскости, перпендикулярной к оси приложения силы во время имитации работы. Диаметр углублений при минимальном зазоре должен соответствовать диаметру рабочего элемента и обеспечивать его свободное вращение в углублении. Указанные углубления расположены на рабочей панели соответственно моделируемому позам оператора. В качестве рабочего элемента может служить любой жесткий стержень, соответствующий диаметру углубления в рабочей панели и закрепленный в патроне ВГ.

Стенд монтируют согласно задачам обеспечения нужной для моделирования вибрационной нагрузки позы человека-оператора относительно рабочей панели (рис. 2). В качестве ВГ выбирают соответствующий по техническим характеристикам стандартный ручной инструмент со встроенным двигателем (дрель, перфоратор и др.), в патроне которого закрепляют рабочий элемент. Датчики вибрационной нагрузки фиксируют на выбранных для исследования областях тела, например, как показано на рис. 1, и соединяют с входом измерительного прибора.

Медико-биологический контроль функционального состояния организма оператора может проводиться с использованием стандартных медицинских приборов и методик и определяется программой исследования.

Оператор располагается в заданной позе, берет в руку ВГ и вводит рабочий элемент ВГ в цилиндрическое углубление, выполненное в опорной панели на всю его глубину до упора. Далее оператор создает заданный экспериментатором рабочий нажим на рукоятку ВГ и по команде включает электродвигатель ВГ, имитируя сверление в течение установленного задачами эксперимента периода времени, например, 15 с, 1 мин и др.

В процессе работы ВГ производят измерение параметров вибрационной нагрузки на организм оператора, например, с помощью шумомера-вибромметра «Экофизика 110А».

С целью оценки возможностей практического применения стенда в научных исследованиях была проведена его апробация с использованием в качестве ВГ дрели «STERN Austria model ID13DN-C» (220 В-50 Гц, электрический двигатель 550 Вт, 0–2600 об/мин) в режиме перфоратора. Вибрационную нагрузку измеряли с помощью портативного шумомера-вибромметра «Экофизика 110А» в режиме «локальная вибрация», позволяющего получать среднеквадратичные, максимальные и минимальные уровни виброускорения и частотные спектры вибрационной нагрузки. Датчик вибрации прибора располагали на теле испытуемого по центру затылочной области головы и внешних сторонах голени и запястий, как показано на рис. 1. Датчик ориентировали таким образом, чтобы его ось X находилась продольно конечностям, а на голове — в сагиттальной плоскости.

При апробации стенда в качестве операторов выступали 7 добровольцев из числа сотрудников НИИ промышленной и морской медицины ФМБА России (4 мужчины в возрасте 22–60 лет и 3 женщины в возрасте 44–50 лет). Оператор занимал предусмотренную экспериментом позу (в данном случае стоя), устанавливал рабочий элемент ВГ в засверленное углубление рабочей панели до упора и по сигналу экспериментатора включал двигатель дрели с имитацией сверления на 15 с при максимальном нажиме.

## Результаты

В таблице представлены результаты измерений распределения уровня вибраций по зонам тела испытуемых операторов. Данные имеют весьма малый разброс показателей между операторами (муж-

Распределение уровня виброускорений по телу оператора, Дб ( $M \pm m$ ;  $n = 7$ )

Место измерения	Частота измерения вибрационной нагрузки, Гц							
	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Правая рука	110,8 ± 1,6	113,0 ± 5,6	112,6 ± 5,3	107,9 ± 4,7	104,6 ± 4,4	97,5 ± 3,5	92,9 ± 3,7	88,8 ± 4,2
Левая рука	113,8 ± 1,8	111,6 ± 1,0	109,6 ± 0,3	104,3 ± 0,8	98,4 ± 1,5	92,6 ± 1,9	88,1 ± 2,4	84,9 ± 2,3
Правая нога	113,5 ± 1,7	111,0 ± 1,9	113,4 ± 4	106,5 ± 2,7	101,4 ± 3,1	94,9 ± 3,1	89,0 ± 2,8	84,2 ± 3,5
Левая нога	110,3 ± 2,5	111,8 ± 3,7	108,5 ± 1,7	103,8 ± 1,5	97,8 ± 1,7	94,7 ± 1,6	90,4 ± 2	84,4 ± 2,4
Голова	107,3 ± 0,6	105,4 ± 1,1	105,2 ± 1,9	103,7 ± 2,3	98,9 ± 2,4	93,2 ± 2,3	85,5 ± 1,6	81,4 ± 1,4

чинами и женщинами), что указывает на отсутствие значимых отклонений оси вращения стержня от оси углубления в рабочей панели и на идентичность создаваемой операторами нагрузки на ВГ.

### Обсуждение

По результатам апробации предложенный стенд для моделирования локальной вибрации, при простоте своей реализации, позволяет воспроизвести условия рабочего места и рабочую позу оператора, максимально приближенные к практическому производству работ [8].

Апробация стенда наглядно показала простоту моделирования с его помощью локальной вибрации при идентичности экспериментальных условий для всех операторов. Особенностью стенда является использование в качестве источника вибрации стандартного ручного инструмента со встроенным двигателем.

Кроме того, результаты апробации показали, что практически все участки тела испытуемых в процессе работы с инструментом были охвачены вибрационным воздействием. В связи с этим термин «локальная вибрация» в рассматриваемом случае, видимо, не совсем корректен, но данный вопрос требует дополнительного изучения.

Следует отметить, что конструкция стенда обеспечивает свободный доступ к испытуемому для проведения медико-психофизиологических исследований для оценки функционального состояния организма [9–11].

Таким образом, представленный в данной работе принцип построения стенда для моделирования локальной вибрации решает задачу упрощения постановки экспериментальных исследований воздействия локальной вибрационной нагрузки на организм человека. При этом обеспечивается имитация условий рабочего места, максимально приближенных к практическому производственному процессу с использованием стандартного ручного инструмента со встроенным двигателем. Приведённую в работе схему построения стенда следует рассматривать как базовую модель, позволяющую введение дополнительных элементов: конструктивных (опорных для ручного инструмента или оператора, подставок при отдельных позах оператора, направляющих для инструмента и др.), измерительных (силы рабочего нажима — тензометрические датчики, динамометры и др.), модифицирующих стенд применительно к конкретным условиям и задачам исследования.

### Выводы

1. Предложенная в статье схема построения стенда для моделирования локальной вибрационной нагрузки обеспечивает стандартизованные условия для лабораторных исследований.

2. Учитывая распространенность ручного инструмента со встроенным двигателем во многих

отраслях промышленности, стенд может быть использован для научных исследований в области медицины труда и промышленной экологии, а также в учебном процессе для постановки лабораторных работ.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дрогичина Э.А., Малинская Н.Н., Метлина Н.Б. *Вибрация на производстве: вопросы физики, гигиены и физиологии труда, клиники, патофизиологии и профилактики*. М.: Медицина; 1971.
2. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А. *Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль*. М.: Медицина; 2003.
3. Косарев В.В., Бабанов С.А. *Справочник профпатолога*. Ростов-на-Дону: Феникс; 2011.
4. Ильина Л.В., Абакумов А.А., Петраш В.В., Чупрова С.Н., Литаева М.П. Профотбор и психофизиологический мониторинг функционального состояния судовых специалистов морского и речного флота (анализ состояния проблемы и перспективы развития). *Современные проблемы науки и образования*. 2016; (6): 245. DOI: <http://doi.org/10.17513/spno.25964>
5. Белов И.М., Дульнев А.И., Спиридонов Н.Н., Репин Р.В. Расчетно-экспериментальные исследования вибрации судов в условиях ледовой эксплуатации. *Полярная механика*. 2016; (3): 515-26.
6. Кривицкий А.К., Нагорный П.А. Имитатор ударной локальной вибрации. Патент РФ № 2052220; 1991.
7. Рутковский А.Ю., Мулов Д.В. Имитационное моделирование рабочего процесса ручной ударной машины с виброзащитной системой на основе кольцевых канатных виброизолаторов. *Научные труды Донецкого национального технического университета*. 2010; (18): 242-8.
8. Петраш В.В., Крыштоф Д.В., Милюнская Л.Н., Ильина Л.В. Устройство для моделирования локальной вибрации. Патент РФ №152370; 2015.
9. Белканин Г.С., Диленин Л.Р., Коньков Д.Г., Багриль А.С., Соболицкий А., Костенко Н.П. и др. *Кардиодинамические основы и перспективы клинического использования реографии. Антропозофизиологический аспект*. Нижний Новгород; 2016.
10. Савушкина О.И., Черняк А.В., Неклюдова Г.В. *Лёгочные функциональные тесты: от теории к практике*. М.: СТРОМ; 2017.
11. Петраш В.В., Литаева М.П., Ильина Л.В. Современные методические подходы к анализу биоритмов человека в аспекте проблемы экспресс-оценки психических состояний. *Научное обозрение. Биологические науки*. 2017; (5): 13-7.

### REFERENCES

1. Drogichina E.A., Malinskaya N.N., Metlina N.B. *Vibration in Production: Issues of Physics, Hygiene and Physiology of Work, Clinic, Pathophysiology and Prevention [Vibratsiya na proizvodstve: voprosy fiziki, gigieny i fiziologii truda, kliniki, patofiziologii i profilaktiki]*. Moscow: Meditsina; 1971. (in Russian)
2. Izmerov N.F., Suvorov G.A. *Physical Factors of Production and Natural Environment. Hygienic Assessment and Control [Fizicheskie faktory proizvodstvennoy i prirodnoy sredy. Gigenicheskaya otsenka i kontrol']*. Moscow: Meditsina; 2003. (in Russian)
3. Kosarev V.V., Babanov S.A. *Handbook of Occupational Therapist [Spravochnik profpatologa]*. Rostov-na-Donu: Feniks; 2011. (in Russian)
4. Pina L.V., Abakumov A.A., Petrash V.V., Chuprova S.N., Litaeva M.P. Professional selection and psychophysiological monitoring the functional status of ship specialists sea and river fleet (problem analysis and development perspectives). *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016; (6): 245. DOI: <http://doi.org/10.17513/spno.25964> (in Russian)

5. Belov I.M., Dul'nev A.I., Spiridonov N.N., Repin R.V. Numerical and full-scale experimental vibration analysis of ships in conditions of ice operation. *Polyarnaya mekhanika*. 2016; (3): 515-26. (in Russian)
6. Krivitskiy A.K., Nagornyy P.A. Simulator of shock local vibration. Patent RF № 2052220; 1991. (in Russian)
7. Rutkovskiy A. Yu., Mulov D.V. Imitating modeling of the manual percussive machine with vibration-proof system on the basis of ring rope vibroinsulators working process. *Nauchnye trudy Donetskogo natsional'nogo tekhnicheskogo universiteta*. 2010; (18): 242-8. (in Russian)
8. Petrash V.V., Kryshtof D.V., Milinevskaya L.N., Il'ina L.V. Device for modeling local vibration. Patent RF №152370; 2015. (in Russian)
9. Belkaniya G.S., Dilenyan L.R., Kon'kov D.G., Bagriy A.S., Sobotnitskiy A., Kostenko N.P., et al. *Cardiodynamic Basis and Prospects of Clinical Use of Rheography. Anthropophysiological Aspect [Kardiodinamicheskiye osnovy i perspektivy klinicheskogo ispol'zovaniya reografii. Antropofiziologicheskiy aspekt]*. Nizhniy Novgorod; 2016. (in Russian)
10. Savushkina O.I., Chernyak A.V., Neklyudova G.V. *Pulmonary Functional Tests: From Theory to Practice [Legochnye funktsional'nye testy: ot teorii k praktike]*. Moscow: STROM; 2017. (in Russian)
11. Petrash V.V., Litaeva M.P., Il'ina L.V. Modern methodical approaches to human biological rhythm analysis regarding the problem of mental conditions rapid assessment. *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki*. 2017; (5): 13-7. (in Russian)