



*RUSSIAN JOURNAL OF  
REHABILITATION MEDICINE*

*№1*

*2019 год*

## ОБРАЩЕНИЕ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА К АВТОРАМ И ЧИТАТЕЛЯМ



Дорогие коллеги!

Современный этап развития восстановительной медицины характеризуется актуализацией первой составляющей этой комплексной научной дисциплины, связанной с развитием системы знаний и практической деятельности, целенаправленной на восстановление функциональных резервов и адаптивных возможностей организма, ослабленных в результате неприятного воздействия факторов внешней среды и деятельности. Этот тренд определяется многими причинами, чаще связанными с необходимостью решения актуальных проблем обеспечения биологической, химической и, в целом, экологической безопасности населения, а также с большой распространённостью экологически зависимой патологии, которая по данным Всемирной организации здравоохранения составляет более 35 % от всех заболеваний в популяции развитых стран. Вполне очевидно, что в поле зрения восстановительной медицины попадает в большей степени та часть т.н. экопатологии, которая характеризуется неинфекционной природой и снижением адаптивных резервов организма. В качестве изучаемых при этом патогенных стрессоров можно перечислить неблагоприятные метеоклиматические и другие физические факторы: шум, вибрацию различные виды излучения, воздействие агрессивных химических веществ и физических факторов, повышающих активность процессов свободно радикального окисления, все эмоциональные и чрезмерные физические нагрузки, дефицит нутрицевтических веществ, снижающих потенциал антиоксидантной и других стресс-протекторных систем организма. Все вышеперечисленное явилось основанием к тому, что среди новых рубрик нашего журнала появилась рубрика "Профилактика, диагностика лечение и реабилитация пациентов с экологозависимой патологией". Надеюсь, что публикации по вышеупомянутой тематике в нашем журнале смогут способствовать дальнейшему развитию этого важного направления в системе организации здравоохранения, как в сфере восстановительной, так и экологической медицины или медицины окружающей среды.

**ЭЛЕКТРОННОЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ  
RUSSIAN JOURNAL OF REHABILITATION MEDICINE  
(РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ)**

**Редакционная коллегия:**

Главный редактор - Бобровницкий Игорь Петрович, д.м.н., профессор, член-корр. РАН  
Заместители главного редактора: Рахманин Юрий Анатольевич, д.м.н., профессор, академик РАН; Нагорнев Сергей Николаевич, д.м.н., профессор  
Ответственный секретарь-редактор – Фролков Валерий Константинович, д.м.н., профессор  
Ответственный редактор – Яковлев Максим Юрьевич, к.м.н.

**Члены редколлегии:**

Агасаров Лев Георгиевич, д.м.н., проф.	Пономаренко Геннадий Николаевич, д.м.н., проф.
Айвазян Татьяна Альбертовна, д.м.н., проф.	Репс Валентина Федоровна, д.б.н.
Бадтиева Виктория Асламбековна, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН	Салтыкова Марина Михайловна, д.б.н.
Виссарионов В.А., д.м.н., проф.	Сидоров Владимир Дмитриевич, д.м.н., проф.
Жолдакова Зоя Ильинична, д.м.н., профессор	Скальный Анатолий Викторович, д.м.н., проф.
Даминов Вадим Дамирович, д.м.н.	Сичинава Нино Владимировна, д.м.н.
Ингель Фаина Исаковна, д.б.н.	Хан Майя Алексеевна – д.м.н., проф.
Кончугова Татьяна Венедиктовна, д.м.н., проф.	Хрипач Людмила Васильевна, д.б.н.
Корчажкина Наталья Борисовна, д.м.н., проф.	Шашлов Сергей Валентинович, к.м.н.
Князева Татьяна Александровна, д.м.н., проф.	Шендеров Борис Аркадьевич, д.м.н., проф.
Малышева Алла Георгиевна, д.б.н.	
Мешков Николай Алексеевич, д.м.н., проф.	

**Редакционный совет:**

Разумов А.Н. д.м.н., проф., академик РАН - председатель (Москва)	Секоян Э.С. д.м.н., проф. (Армения)
Русаков Н.В., д.м.н., профессор, академик РАН – зам. председателя (Москва).	Сиваков А.П. д.м.н., проф. (Беларусь)
Фесюн А.Д., д.м.н. – зам. председателя (Москва)	Соколов А. В., д.м.н., проф. (Московская область)
Шабров А.В., д.м.н., проф., академик РАН– зам. председателя (С.-Петербург).	Ушаков И.Б., д.м.н., проф. академик РАН, (Москва)
Бадретдинов Р.Р., д.м.н., проф. (Уфа)	Giancarlo Pantaleoni, проф. (Лугано, Швейцария)
Беляев А.Ф., д.м.н., проф. (Владивосток)	Umberto Solimene, проф. ( Милан, Италия)
Белякин С.А., д.м.н., проф. (Москва)	
Быков А.Т., д.м.н., проф, чл.-корр. РАН (Сочи)	
Владимирский Е. В., д.м.н., проф. (Пермь)	
Гигинейшвили Г.Р., д.м.н., проф. (Москва)	
Гильмутдинова Л.Т., д.м.н., проф. (Уфа)	
Зилов Вадим Георгиевич, д.м.н., проф., академик РАН	
Еделев Д.А. д.м.н., проф. (Москва)	
Ефименко Н. В., д.м.н., проф. (Пятигорск)	
Завгородько В.Н., д.м.н., проф. (Хабаровск)	

**СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПРИОРИТЕТЫ  
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В СФЕРЕ  
АРКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА НА СЕВЕРЕ**

<sup>1</sup>Бобровницкий И.П., <sup>1</sup>Нагорнев С.Н., <sup>1</sup>Худов В.В., <sup>1,2</sup>Яковлев М.Ю.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России

**Резюме.** В статье обосновывается подход к стратегическому планированию и проектному управлению в сфере формирования и реализации государственной политики по охране здоровья населения и медико-биологическому обеспечению высокой дееспособности человека в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ). Согласно данному подходу формирование проектов научно-технологического развития в рассматриваемой сфере осуществляется на основе программно-целевого метода, а приоритетность мероприятий по формированию и реализации государственной политики определяется вызовами научно-технологическому развитию Арктической зоны РФ и вытекающими из них задачами по их устранению. Приоритетные проекты научно-технологического развития в сфере Арктической медицины и экологии человека на Севере на период до 2024 г. и дальнейшую перспективу в настоящее время формируются в рамках мероприятий, направленных на решение задач соответствующего ключевого направления Межведомственной комплексной целевой программы «Арктические технологии». Применительно к формированию целевых программ развития Арктической медицины выделены основополагающие принципы и критические технологии научно-технологического развития. Наиболее важным методологическим подходом к решению обозначенных задач выступает использование программно-целевой модели инновационного развития здравоохранения Арктической зоны России, состоящей из комплекса взаимоувязанных по срокам, исполнителям и ресурсам мероприятий, ориентированных на достижение приоритетных целей. Приводятся ожидаемые результаты выполнения мероприятий по развитию научно-технического задела в области Арктической медицины и экологии человека в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации.

**Ключевые слова:** Арктическая медицина, научно-технологическое развитие, программно-целевой метод, стратегия развития Арктической зоны России, экология человека на Севере.

## Введение

Суровый, часто экстремальный для человеческого организма характер условий окружающей среды и деятельности человека на Севере определили необходимость разработки нового направления в медицинской науке и практическом здравоохранении - Арктической медицины, изучающей медико-биологические и психофизиологические основы жизнедеятельности человека, разрабатывающей технологии диагностики, профилактики и лечения заболеваний с учетом этиопатогенетических механизмов, обусловленных воздействием неблагоприятных факторов окружающей и производственной среды в Арктике.

Более чем 40-летний опыт целевых и продуктивных научных исследований и разработок позволил получить существенный научно-технологический задел по решению проблем Арктической медицины [1-3].

Однако приоритетность устойчивого развития Арктического региона в реализации государственной национальной политики Российской Федерации, масштабность и сложность активного хозяйственного освоения северных территорий, потребность безотлагательного решения задач, определенных в соответствии с «Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу»<sup>1</sup> и «Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года»,<sup>2</sup> диктуют необходимость программно-целевого подхода к формированию системных документов стратегического планирования и проектного управления в сфере Арктической медицины в соответствии с законодательством Российской Федерации<sup>3</sup>.

В целях охраны здоровья и улучшения качества жизни населения, проживающего и работающего в АЗРФ, включая коренные малочисленные народы, повышения уровня их социального и культурного обслуживания, а также обеспечения положительных демографических процессов и необходимых социальных условий хозяйственной деятельности, в частности, предусматриваются:

- модернизация объектов социальной инфраструктуры, включая организации здравоохранения;
- обеспечение доступности и повышение качества оказания медицинской помощи населению, в том числе путем совершенствования первой помощи и первичной медико-санитарной помощи в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности населения АЗРФ, использования транспортных средств повышенной проходимости и воздушных судов для осуществления санитарно-авиационной эвакуации больных, развития технологий для осуществления дистанционных консилиумов врачей;
- развитие видов медицинской помощи, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения, устранение вредного влияния факторов среды обитания, предупреждение возникновения и распространения заболеваний, раннее выявление их причин и условий развития, а также формирование и реализация программ здорового образа жизни;

<sup>1</sup>«Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 18 сентября 2008 г. № Пр – 1969.

<sup>2</sup> «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года». Утверждена Указом Президента Российской Федерации 8 февраля 2013 г.

<sup>3</sup> Федеральный закон "О стратегическом планировании в Российской Федерации" от 28.06.2014 N 172-ФЗ.

- обеспечение надежного функционирования систем жизнеобеспечения и производственной деятельности в природно-климатических условиях Арктики;
- расширения фундаментальных и прикладных научных исследований в Арктике, в т.ч. в части изучения влияния на здоровье населения вредных факторов окружающей среды, выработки требований по охране здоровья населения и полярников, обоснования комплекса мероприятий, направленных на оздоровление среды обитания населения и профилактику заболеваний.

Из положений «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»<sup>4</sup> следует, что наиболее значимыми с точки зрения научно-технологического развития Российской Федерации большими вызовами являются: демографический переход, обусловленный увеличением продолжительности жизни людей, изменением их образа жизни, и связанное с этим старение населения, что в совокупности приводит к новым социальным и медицинским проблемам, в том числе к росту угроз глобальных пандемий, увеличению риска появления новых и возврата исчезнувших инфекций; возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан. Еще одним большим вызовом является «необходимость эффективного экономического, научного и военного освоения Арктики».

В ближайшие 10-15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат в частности переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных), создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.

Решение задач, стоящих перед Арктической медициной осложняет ряд организационных, демографических и эпидемиологических проблем [4-6]:

1. Более высокая заболеваемость и смертность населения, включая малочисленные коренные народы Севера, в ряде субъектов АЗРФ по сравнению со средними показателями в Российской Федерации.

2. Неполный переход на систему стратегического планирования и проектного управления в системе здравоохранения в субъектах АЗРФ.

3. Высокие уровни заболеваемости и профессиональной дисквалификации работников вахтовых форм труда и спецконтингента.

4. Нерешенность проблем экологической безопасности населения, в том числе здоровьесбережения граждан в условиях растущих антропогенных нагрузок на окружающую среду.

5. Отсутствие единого информационного пространства, совместимых медицинских информационных систем в субъектах Российской Федерации и единой государственной информационной системы здравоохранения.

6. Недостаточная обеспеченность санитарным транспортом повышенной проходимости и санитарной авиацией, мобильными медицинскими комплексами в ряде субъектов АЗРФ.

---

<sup>4</sup> «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации». Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642.

7. Недостаточный уровень взаимодействия Минприроды, Минстроя, Роспотребнадзора и Минздрава России в формировании эффективной системы экомониторинга, обеспечения химической и биологической безопасности, управления рисками здоровью в условиях растущих антропогенных нагрузок на окружающую среду.

8. Недостаточное бюджетное финансирование целевых программ развития Арктической медицины и несостоятельность государственно-частного партнерства в этих целях.

9. Низкий уровень мотивации промышленных компаний для инвестиций (в том числе целевых) в общественные фонды поддержки научных исследований в сфере экологии и здравоохранения.

В этой связи для достижения целей и задач государственной политики в сфере Арктической медицины в настоящее время ФГБУ «ЦСП» Минздрава России выполняет НИР «Стратегическое планирование, обоснование новых критических технологий и проектов в сфере здоровьесбережения населения и экологии человека с учетом задач социально-экономического и научно-технологического развития Арктической зоны Российской Федерации». В кооперации с Комиссией научного совета ОМедН РАН по медицинским проблемам Арктики и общественной комиссией МОО «Ассоциация полярников» по направлению «Арктическая медицина» в рамках данной НИР проводится работа по оценке результатов научных исследований и разработок, выполняемых в настоящее время различными научными и образовательными организациями, состоянию материально-технологической базы исследовательских лабораторий и экспертизе проектов, предлагаемых для реализации в рамках целевых программ развития Арктической медицины с учетом возможностей отечественной промышленности, потенциала РАН и Высшей школы.

В числе реализуемых в настоящее время задач формируется межведомственная комплексная целевая программа «Арктические технологии» в части ключевого направления «Экстремальная медицина и экология человека».

## **1. Межведомственная комплексная целевая программа**

### **«Арктические технологии»: краткий анализ мероприятий в рамках ключевого направления «Экстремальная медицина и экология человека»**

В ходе реализации программных мероприятий в рамках ключевого направления «Экстремальная медицина и экология человека в Арктике» предполагается выполнение НИР/ОКР по решению следующих задач:

1. Разработка технологий медицинского отбора, мониторинга за состоянием здоровья, адаптации и реабилитации лиц, работающих в Арктическом регионе Российской Федерации.

2. Развитие информационных технологий и телемедицины в интеграции ведомственного и гражданского здравоохранения в Арктическом регионе Российской Федерации.

3. Развитие технологий экстремальной, морской и авиационной медицины, систем медицинского обеспечения работников береговых и аэродромных служб, скорой медицинской помощи и медицинской эвакуации, развитие отечественного производства санитарного транспорта и медицинских изделий, предназначенных для эксплуатации в Арктическом регионе Российской Федерации.

4. Разработка информационных технологий обеспечения химической и радиационной безопасности в Арктике, обоснование комплекса мер по снижению рисков развития заболеваний, обусловленных химическим и радиационным загрязнением окружающей среды.

5. Исследования по эпидемиологии неинфекционных заболеваний, связанных с неблагоприятным воздействием факторов окружающей среды в АЗРФ.

6. Совершенствование технологий экспресс-диагностики, снижения риска развития и профилактики инфекционных, вирусных, паразитарных и иммунных заболеваний, распространенных в АЗРФ.

7. Разработка современных моделей и технологий оказания доступной, качественной медицинской помощи, в т.ч. высокотехнологичной медицинской помощи населению, включая коренные малочисленные народы Севера, а также лицам, работающим в АЗРФ.

8. Разработка медицинских технологий и технических средств снижения неблагоприятного влияния климатогеографических, метеорологических и гелиогеомагнитных факторов на здоровье человека в Арктике.

9. Разработка инновационных технологий выживания и средств защиты от воздействия холода, в том числе в аварийной ситуации.

10. Обоснование и разработка комплекса мероприятий, направленных на повышение качества и безопасности продуктов питания и питьевой воды в Арктике, включая технологии применения лечебно-профилактических рационов питания и кондиционированной питьевой воды для профилактики заболеваний и повышения дееспособности человека в арктических условиях, в т.ч. на основе оценки и коррекции метаболизма, витаминного и элементного статуса.

11. Обоснование комплекса мероприятий и разработка рекомендаций по осуществлению комплекса мер по обеспечению материального благополучия и социальной защиты, направленных на повышение качества жизни человека в Арктике.

## **2. Проект плана фундаментальных научных исследований РАН на 2021-2035 годы по разделу 8.6.8 Арктическая медицина и экология человека в экстремальных климато-географических условиях**

Важнейшей составляющей программ научно-технологического развития в сфере Арктической медицины и экологии человека представляются исследования, внесенные в проект Плана фундаментальных исследований РАН на 2021-2035 гг. Речь идет о разработке технологий адаптивного управления организмом человека в экстремальных природно-климатических условиях Арктики. Постановка данной тематики во многом предопределена требованиями времени, когда устойчивым трендом научно-технологического развития медицины выступает система направленного пациентоориентированного лечебно-профилактического воздействия. Такой персонифицированный (прецизионный, индивидуализированный) подход в медицине представляет собой систему методов профилактики патологического состояния, диагностики и лечения в случае его возникновения, основанных на индивидуальных особенностях пациента. К подобным индивидуальным особенностям относят генетические, эпигенетические, транскриптомные, протеомные, метаболомные и метагеномные маркеры, а также совокупность вариативных



фенотипических признаков - как организма человека, так и его отдельных тканей или клеток. Поскольку это направление неразрывно связано с инновационными достижениями в области молекулярной медицины, геномики и постгеномной биологии, то и ожидаемые результаты данного исследования предусматривают создание научных продуктов и технологий персонализированной медицины в виде следующих:

- профиль ключевых геномных и эпигенетических механизмов, определяющих устойчивость организма человека к комбинированному воздействию холода, гипоксии и других неблагоприятных факторов окружающей среды;

- изучение элементного статуса и разработка способов его коррекции у населения и лиц, работающих в неблагоприятных условиях окружающей среды и деятельности;

- спектр биомаркеров дезадаптации к воздействию факторов окружающей среды на молекулярном, клеточном, тканевом, органном, организменном и поведенческом уровнях у лиц, мигрирующих в условия Крайнего Севера;

- технологии мониторинга и управления адаптационным потенциалом организма человека при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды и деятельности в арктических условиях;

- сравнительная оценка геномных, эпигеномных, протеомных, метаболомных биомаркеров и состава кишечной микробиоты у лиц, длительно проживающих и временно работающих или мигрирующих в арктические условия России. Механизмы холодовой адаптации кишечной микробиоты у людей, проживающих и работающих в неблагоприятных условиях Арктики.

В Плате выделен также раздел «Изучение особенностей биохимических, иммунологических и генетических показателей у коренного и пришлого населения Севера и Арктической зоны России в норме и патологии», который включает следующие работы:

- установление критериев адаптированности организма человека к современным социально-экономическим условиям Севера, изучение антиоксидантного и цитокинового профилей организма, этнических особенностей полиморфизма генов у коренных народов Севера;

- разработку нормативов основных психофизиологических, цитологических, гематологических, биохимических и иммунологических показателей у коренного и пришлого населения в северных регионах России;

- разработку и апробацию программы когнитивного тренинга с учетом возрастных и этнических особенностей;

- изучение генетической структуры и груза наследственной патологии у коренных народов Севера;

- создание инновационных профилактических и медицинских технологий обеспечения профессионального здоровья и долголетия работающего населения, в т.ч. при освоении Мирового океана, Арктики и Антарктики.

### **3. Стратегические основы развития Арктической медицины**

Основой интегрированной модели действий, целенаправленной на решение задач Арктической медицины, выступает государственная программа РФ «Развитие здравоохранения», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1640<sup>5</sup> и национальный проект «Здравоохранение». Исходя из цели, основных задач и механизмов реализации государственных программ, национальных и федеральных проектов развития здравоохранения в РФ, применительно к стратегии развития Арктической медицины можно выделить следующие основополагающие принципы:

---

<sup>5</sup> «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения». Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1640.

1. Принцип инновационного развития Арктической медицины предусматривает реализацию комплекса взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание новых медицинских технологий и продуктов, а также интегрированной системы здравоохранения Арктического региона, объединенной на основе единых приоритетов научно-технологического развития, развития инфраструктуры и координации инновационной деятельности, внедрения результатов исследований в практическое здравоохранение.

2. Принцип результативности и эффективности означает, что выбор способов и методов достижения цели развития Арктической медицины в интересах социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности в Арктической зоне Российской Федерации должен основываться на необходимости достижения заданных (целевых) результатов с наименьшими затратами ресурсов в соответствии с документами стратегического планирования, разрабатываемыми в рамках проектного управления как на федеральном уровне, так и в субъектах РФ.

3. Принцип измеряемости цели означает, что должна быть обеспечена возможность оценки достижения цели развития Арктической медицины с использованием количественных и (или) качественных целевых индикаторов, показателей, критериев и методов их оценки, используемых в процессе стратегического планирования.

4. Программно-целевой принцип означает определение приоритетов и целей развития Арктической медицины, разработку взаимосвязанных по целям, срокам реализации и нацеленности на конечные результаты целевых программ с определением объемов и источников их финансирования.

Базируясь на указанных принципах, стратегия развития Арктической медицины предусматривает разработку новых технологий, технических средств и инфраструктуры с учетом всего комплекса вызовов и угроз развитию системы здравоохранения, а также приоритетов научно-технологического развития Арктической зоны Российской Федерации [7, 8]. К безусловным преимуществам такого подхода следует отнести: ориентированность на конкретный результат; новаторство, направленность на инновационное решение крупной государственной задачи; возможность межведомственной концентрации сил и средств; системность, позволяющую обеспечить скоординированное (во времени и пространстве) выполнение многочисленных мероприятий; возможность соотнести имеющиеся ресурсы с целями социально-экономического развития и иерархией социальных интересов; реальную возможность просчитать риски и ресурсную затратность каждой составляющей проекта; объединение усилий большого числа исполнителей с соответствующей системой прямых и обратных связей; возможность наладить действенный контроль реализации намеченного [9]. Необходимо также отметить, что решение задач и реализация стратегии развития Арктической медицины предусматривает создание научно-технологического задела по всему спектру критических медицинских технологий и их диапазону: от диагностических до реабилитационных, формирование функциональных кластеров, совершенствование системы импортозамещения и локализации производства медицинской техники, развитие и модернизацию производства высокотехнологического медицинского оборудования для нужд Арктического региона [10-12].

#### **4. Ожидаемые результаты реализации целевых программ развития Арктической медицины**

Реализация целевых программ развития Арктической медицины внесет вклад в достижение ряда макроэкономических индикаторов, предусмотренных Стратегией

развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года, а также национальных проектов «Здравоохранение», «Демография», «Экология». Ожидаемыми результатами выполнения мероприятий по развитию научно-технического задела в области технологий Арктической медицины и экологии человека в интересах развития Арктического региона и обеспечения национальной безопасности государства являются [13-16]:

1) Развитие видов медицинской помощи, направленных на сохранение и укрепление здоровья населения, устранение вредного влияния факторов среды обитания, предупреждение возникновения и распространения заболеваний, раннее выявление их причин и условий развития, а также формирование и реализация программ здорового образа жизни.

2) Создание системы комплексной экологической безопасности для защиты территорий, населения и критически важных объектов Арктического региона Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе при разработке и реализации проектов в области изучения и освоения Арктического континентального шельфа и прибрежной зоны, иных крупных инфраструктурных проектов в арктическом регионе российской федерации.

3) Прогноз, оценка и профилактика неблагоприятных последствий глобальных климатических изменений, происходящих в арктическом регионе Российской Федерации, в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

4) Разработка перспективной безмедикаментозной комплексной технологии ускоренного повышения холодовой устойчивости, расширения и восстановления функциональных возможностей специалистов, работающих в АЗРФ.

5) Разработка и реализация эффективных технологий оказания адресной медико-профилактической помощи лицам, подверженным воздействию неблагоприятных климатогеографических и техногенных химических факторов Арктического региона, в том числе коренным малочисленным народам Севера.

6) Разработка новых подходов к отбору и адаптации специальных контингентов для работы в условиях заполярья, повышению их иммунной резистентности в отношении респираторных инфекций.

7) Разработка технологической платформы для ускоренного высокочувствительного выявления возбудителей инфекционных заболеваний, которая в силу своей портативности, мобильности и эргономичности может применяться на месте оказания медицинской помощи, в том числе в натуральных условиях.

8) Разработка и валидация новых подходов к оценке индивидуальной реакции респираторной системы на острое холодовое воздействие в целях персонализации профессионального отбора и профилактики холод-индуцированных дыхательных расстройств в условиях профессиональной деятельности на Арктических территориях.

9) Определение биомаркеров, позволяющих прогнозировать уровень адаптации, и разработка новых технологий управления процессами адаптации к экстремальным экологическим условиям Арктики.

10) Создание частично-замкнутой системы жизнеобеспечения для любых видов жилых помещений с целью ограничения влияния неблагоприятных факторов, на здоровье и дееспособность человека, и экологической безопасности его жизнедеятельности в условиях Арктики.

### Заключение

В заключение необходимо отметить, что реализация целевых программ развития Арктической медицины позволит добиться существенных результатов в сокращении смертности, инвалидизации и заболеваемости населения, повышению качества и доступности медицинской помощи, улучшении демографической ситуации. Наиболее важным методологическим подходом к решению обозначенных направлений выступает использование программно-целевой модели и проектного управления инновационным развитием в сфере здравоохранения в АЗРФ, предусматривающих осуществление комплекса взаимоувязанных по срокам, исполнителям и ресурсам мероприятий, ориентированных на достижение приоритетных целевых индикаторов. В этой связи в качестве неотложных мер по решению приоритетных задач Арктической медицины представляется формирование соответствующей ведомственной целевой программы в структуре Государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации».

### Литература

1. Малявская С.И. Основные подходы к формированию комплексной системы научно-методического сопровождения мероприятий по сохранению здоровья населения в Арктической зоне Российской Федерации. Государственный аудит. Право. Экономика 2017; № 1: 74-78.
2. Тихонов Д.Г., Платонов Ф.А., Николаев В.П. Арктическая медицина: парадоксы и проблемы. Якутский медицинский журнал 2014; № 4 (48): 52-55.
3. Панин Л.Е. Актуальные проблемы арктической медицины. Наука в России 2013; № 6: 20-26.
4. Афтанас Л.И., Воевода М.И., Пузырев В.П., Мельников В.Н. Арктическая медицина в XXI веке. Доклад академика Л.И. Афтанаса, члена-корреспондента РАН М.И. Воеводы, академика В.П. Пузырёва, доктора биологических наук В.Н. Мельникова. Вестник Российской академии наук 2015; Т. 85, № 5-6: 501-506.
5. Солдатов Е.А., Голота А.С., Корнилова А.А., Крассий А.Б., Левандо К.К., Чувашев М.Л., Шалахин Р.А. Медицинское обеспечение в Арктике: 2015 г. Военно-медицинский журнал 2016; Т. 337, № 5: 44-51.
6. Горбанев С.А., Никанов А.Н., Чашин В.П. Актуальные проблемы медицины труда в арктической зоне Российской Федерации. Медицина труда и промышленная экология 2017; № 9: 50-51.
7. Сидоров П.И., Дегтева Г.Н., Зубов Л.А. Стратегии и тактика развития циркумполярной медицины. Экология человека 2009; № 6: 8-10.
8. Горбатова Л.Н., Малявская С.И., Зубов Л.А., Дёгтева Г.Н. [Медицинские аспекты стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации](#): Материалы III

Международной научно-практической конференции. 22-23 ноября 2018 г. Нарьян-Мар. Архангельск; 2018.

9. Сыпабеков С.Ж., Тулембаев А.Н. Особенности инновационной деятельности в медицине. Нейрохирургия и неврология Казахстана 2015; №3 (40): 3-10.

10. Амбражук И.И., Яковлев М.Ю., Фесюн А.Д. [Отечественный опыт в разработке стратегии развития отделений медицинской реабилитации](#). Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2018; № 3: 42-49.

11. Лебединская Ю.С., Яковец О.Н. **Медицинский кластер: понятие и специфические черты**. АНИ: экономика и управление 2016; Т. 5, № 2(15): 170-173.

12. Соколов А.В., Стома А.В. [Санаторно-курортное лечение у работников газовой промышленности](#). Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2018; № 4: 3-11.

13. Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю., Нагорнев С.Н., Худов В.В., Скальный А.В., Рахманин Ю.А. Научные и организационно-методологические основы реализации приоритетных проектов медицины окружающей среды как интегративного профилактического направления медицинской науки и практического здравоохранения. Микроэлементы в медицине 2017; Т. 18, № 2: 3-9.

14. Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Соколов А.В., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д., Шашлов С.В., Худов В.В. Разработка информационных систем анализа риска развития распространенных неинфекционных заболеваний на основе оценки функциональных резервов организма. Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2017; № 2: 39 - 53.

15. Лебедева О.Д., Усмонзода Д.У. [Применение нелекарственных технологий у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы](#). Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2018; № 2: 46-52.

16. Разумов А.Н., Матюхин В.А. [Основные аспекты методологии проведения оценки уровня зоревья человека в условиях неблагоприятного радиационного окружения](#). Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2018; № 1: 3-13.

#### **Сведения об авторах:**

Бобровницкий Игорь Петрович, - ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, заместитель директора по научной работе, член-корр. РАН, д.м.н., проф., эл. адрес: [lipb@mail.ru](mailto:lipb@mail.ru)

Нагорнев Сергей Николаевич, - ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, ведущий научный сотрудник, д.м.н., проф., эл. адрес: [drnag@mail.ru](mailto:drnag@mail.ru)

Худов Вадим Валерьевич, - ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, ведущий научный сотрудник, к.м.н., эл.адрес: [hudov.vadim@yandex.ru](mailto:hudov.vadim@yandex.ru)

Яковлев Максим Юрьевич, - ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, руководитель отдела, к.м.н., эл.адрес: [masdat@mail.ru](mailto:masdat@mail.ru)

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

STRATEGIC DIRECTIONS AND PRIORITIES  
SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN THE FIELD  
ARCTIC MEDICINE AND HUMAN ECOLOGY IN THE NORTH

<sup>1</sup>Bobrovniksky I.P., <sup>1</sup>Nagornev S.N., <sup>1</sup>Khudov V.V., <sup>2</sup>Yakovlev M.Yu.

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution "Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal state budgetary institution "national medical research center of rehabilitation and balneology" of the Ministry of health of Russia

**Summary.** The article substantiates the approach to strategic planning and project management in the formation and implementation of the state policy on public health and biomedical support of high human capacity in the Arctic zone of the Russian Federation (Russian Arctic). According to this approach, the formation of scientific and technological development projects in this area is carried out on the basis of the program-target method, and the priority of measures for the formation and implementation of state policy is determined by the challenges of scientific and technological development of the Arctic zone of the Russian Federation and the resulting tasks to eliminate them. Priority projects of scientific and technological development in the field of Arctic medicine and human ecology in the North for the period up to 2024 and further being developed in the framework of activities aimed at solution of tasks of the relevant key areas of the Interagency comprehensive target program "Arctic technology". With regard to the formation of target programs for the development of Arctic medicine, the basic principles and critical technologies of scientific and technological development are highlighted. The most important methodological approach to solving these problems is the use of the program-target model of innovative development of health care in the Arctic zone of Russia, consisting of a set of mutually related terms, performers and resources of activities aimed at achieving priority goals. The expected results of the implementation of measures for the development of scientific and technical reserve in the field of Arctic medicine and human ecology for the development of the Arctic zone of the Russian Federation are presented.

**Key words:** Arctic medicine, scientific and technological development, program-target method, development strategy of the Arctic zone of Russia, human ecology in the North.

**Список литературы в траслите (References)**

1. Malyavskaya S.I. Osnovnye podhody k formirovaniyu kompleksnoj sistemy nauchno-metodicheskogo soprovozhdeniya meropriyatij po sohraneniyu zdorov'ya naseleniya v Arkticheskoy zone Rossijskoj Federacii. Gosudarstvennyj audit. Pravo. Ekonomika 2017; № 1: 74-78.

2. Tihonov D.G., Platonov F.A., Nikolaev V.P. Arkticheskaya medicina: paradoksy i problemy. YAkutskij medicinskij zhurnal 2014; № 4 (48): 52-55.
3. Panin L.E. Aktual'nye problemy arkticheskoy mediciny. Nauka v Rossii 2013; № 6: 20-26.
4. Aftanas L.I., Voevoda M.I., Puzyrev V.P., Mel'nikov V.N. Arkticheskaya medicina v XXI veke. Doklad akademika L.I. Aftanasa, chlena-korrespondenta RAN M.I. Voevody, akademika V.P. Puzyryova, doktora biologicheskikh nauk V.N. Mel'nikova. Vestnik Rossijskoj akademii nauk 2015; T. 85, № 5-6: 501-506.
5. Soldatov E.A., Golota A.S., Kornilova A.A., Krassij A.B., Levando K.K., CHuvashhev M.L., SHalahin R.A. Medicinskoe obespechenie v Arktike: 2015 g. Voенno-medicinskij zhurnal 2016; T. 337, № 5: 44-51.
6. Gorbanev S.A., Nikanov A.N., CHashchin V.P. Aktual'nye problemy mediciny truda v arkticheskoy zone Rossijskoj Federacii. Medicina truda i promyshlennaya ekologiya 2017; № 9: 50-51.
7. Sidorov P.I., Degteva G.N., Zubov L.A. Strategii i taktika razvitiya cirkumpolyarnoj mediciny. Ekologiya cheloveka 2009; № 6: 8-10.
8. Gorbatova L.N., Malyavskaya S.I., Zubov L.A., Dyogteva G.N. Medicinskie aspekty strategii razvitiya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii: Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 22-23 noyabrya 2018 g. Nar'yan-Mar. Arhangel'sk; 2018.
9. Sypabekov C.ZH., Tulembaev A.N. Osobennosti innovacionnoj deyatelnosti v medicine. Nejrohirurgiya i nevrologiya Kazahstana 2015; №3 (40): 3-10.
10. Ambrazhuk I.I., YAkovlev M.YU., Fesyun A.D. Otechestvennyj opyt v razrabotke strategii razvitiya otdelenij medicinskoj rehabilitacii. Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2018; № 3: 42-49.
11. Lebedinskaya YU.S., YAkovec O.N. Medicinskij klaster: ponyatie i specificheskie cherty. ANI: ekonomika i upravlenie 2016; T. 5, № 2(15): 170-173.
12. Sokolov A.V., Stoma A.V. Sanatarno-kurortnoe lechenie u rabotnikov gazovoj promyshlennosti. Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2018; № 4: 3-11.
13. Bobrovnickij I.P., YAkovlev M.YU., Nagornev S.N., Hudov V.V., Skal'nyj A.V., Rahmanin YU.A. Nauchnye i organizacionno-metodologicheskie osnovy realizacii prioritetnyh proektov mediciny okruzhayushchej sredy kak integrativnogo profilakticheskogo napravleniya medicinskoj nauki i prakticheskogo zdravoohraneniya. Mikroelementy v medicine 2017; T. 18, № 2: 3-9.
14. Bobrovnickij I.P., Nagornev S.N., Sokolov A.V., YAkovlev M.YU., Banchenko A.D., SHashlov S.V., Hudov V.V. Razrabotka informacionnyh sistem analiza riska razvitiya rasprostranennyh neinfekcionnyh zabolevanij na osnove ocenki funkcional'nyh rezervov organizma. Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2017; № 2: 39 - 53.
15. Lebedeva O.D., Usmonzoda D.U. Primenenie nelekarstvennyh tekhnologij u pacientov s zabolevanijami serdechno-sosudistoj sistemy. Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2018; № 2: 46-52.
16. Razumov A.N., Matyuhin V.A. Osnovnye aspekty metodologii provedeniya ocenki urovnya zorov'ya cheloveka v usloviyah neblagopriyatnogo radiacionnogo okruzheniya. Russian Journal of Rehabilitation Medicine 2018; № 1: 3-13.

## ЗАВИСИМОСТЬ ИНДЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И ИХ КОРРЕКЦИЯ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

<sup>1</sup>Рябцун О.И., <sup>2</sup>Еделев Д.А., <sup>3</sup>Нагорнев С.Н., <sup>3</sup>Фролков В.К.,  
<sup>4</sup>Пузырева Г.А., <sup>5</sup>Радченко С.Н., <sup>6</sup>Бунтин Д.В.

<sup>1</sup> Стоматология «Ильдент», г. Москва

<sup>2</sup>Научно-образовательный центр прикладной медицины и пищевой безопасности Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России

<sup>4</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России

<sup>5</sup>Медико-социальное управление Государственно-общественного объединения «Московский Дом ветеранов (пенсионеров) войн и Вооруженных Сил».

<sup>6</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Резюме.** В статье приводится анализ степени зависимости между индексными показателями стоматологического статуса и качеством жизни пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом в условиях курсового комплексного применения озона и транскраниальной магнитотерапии. Сравнение больных и здоровых лиц позволило установить, что хронический генерализованный пародонтит характеризуется выраженным снижением качества жизни пациентов, оцениваемого с помощью валидизированного в России стоматологического опросника ОНП-14 (Oral Health Impact Profile). Установлено, что курсовое применение озона в сочетании с транскраниальной магнитотерапией у больных хроническим генерализованным пародонтитом по сравнению с традиционным лечением является более эффективным терапевтическим методом, обеспечивающим достоверную положительную динамику субъективных признаков и основных стоматологических индексов. Наблюдаемый регресс клинических проявлений заболевания лежит в основе выраженного улучшения качества жизни пациентов, что позволяет им вести полноценную жизнь, не испытывая неудобства, связанного с приемом пищи и общением с людьми. Совокупность выявленных положительных зависимостей между показателями стоматологического статуса и доменами качества жизни доказывает информативность использования опросника «ОНП-14» в качестве критерия выбора метода терапии и оценки клинической эффективности проводимого лечения хронического генерализованного пародонтита.

**Ключевые слова:** качество жизни, стоматологический опросник ОНП-14, хронический генерализованный пародонтит, озонотерапия, транскраниальная магнитотерапия, стоматологические индексы.



### Введение

Важнейшей стратегической задачей сегодняшнего времени, решаемой на уровне приоритетных национальных проектов, является повышение качества жизни (КЖ) человека [1, 2]. Изучение КЖ является важной составляющей медицинских исследований, выступая надежным, эффективным, высокоинформативным, чувствительным и экономически обоснованным методом оценки состояния здоровья как населения в целом, так и отдельных социальных групп [3]. Под КЖ в медицине понимают совокупность физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанного на его субъективном восприятии [1, 3]. При этом параметры КЖ обладают независимой прогностической значимостью и являются более точными факторами состояния больного во время лечения, чем общесоматический статус [4].

Весомый вклад в формирование КЖ человека вносит стоматологическое здоровье, поскольку оказывает существенное влияние на эстетику лица, качество питания человека, формирование речи, а также полноценность психики и поведение в обществе [5]. С другой стороны, применение подхода и критериев, позволяющих достичь оптимального контроля над болезнью и улучшить качество жизни пациентов на основе изучения индивидуального восприятия пациентом своей болезни, выступает одним из перспективных направлений повышения эффективности диагностического и лечебного процесса при воспалительных заболеваниях полости рта [1].

В структуре всех воспалительных заболеваний пародонта центральное место занимает хронический генерализованный пародонтит (ХГП), распространенность которого среди взрослого населения составляет от 65 до 98% и имеет тенденцию к неуклонному росту [6]. Сложность этиологии и патогенеза заболевания, зависимость его от многих факторов, отсутствие первичной профилактики и нередкая рефрактерность к традиционным методам лечения, определяют высокую распространенность пародонтита и снижают эффективность лечебно-оздоровительных мероприятий [7]. В то же время, патология пародонта, в шесть раз чаще приводящая к функциональным расстройствам зубочелюстной системы, занимает лидирующие позиции в структуре тех стоматологических заболеваний, которые определяют социальное функционирование пациента, выраженность его психических расстройств и физического дискомфорта [1, 8]. Указанные обстоятельства существенно актуализируют исследования, направленные на оценку степени влияния клинических показателей стоматологического статуса пациентов с ХГП на их КЖ, а также поиск и разработку новых перспективных методов лечения данной патологии [1, 9, 10].

В исследованиях последних лет, посвященных данной проблеме, подчеркивается целесообразность применения патогенетически ориентированных методов лечения больных ХГП с помощью немедикаментозных лечебных факторов [7, 11]. Природные и преформированные физические факторы, обладая выраженным саногенетическим потенциалом, способны снизить медикаментозную нагрузку при обострении заболевания, ускорить процессы выздоровления, максимально полно восстановить нарушенные функции и улучшить КЖ человека. В связи с этим представляет научный интерес оценка эффективности применения озона в сочетании с транскраниальной магнитотерапией (ТМТ) в лечении заболеваний пародонта. Озонотерапия характеризуется простотой применения и хорошей переносимостью; озон проявляет антигипоксическую и иммунокорректирующую

активность, а также способность усиливать действие антибиотиков и улучшать реологические свойства крови [12, 13]. В то же время метод ТМТ обладает выраженным противоотечным, анальгезирующим, противовоспалительным и спазмолитическим действием, улучшает микроциркуляцию и метаболические процессы в тканях [14-16].

Целью настоящего исследования явилось изучение степени зависимости между индексными показателями стоматологического статуса и качеством жизни пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом при комплексном применении озона и транскраниальной магнитотерапии.

### **Материалы и методы**

В исследовании приняли участие 63 пациента с ХГП легкой и средней степени тяжести в возрасте 35-50 лет (средний возраст составил  $42,5 \pm 0,32$  лет). Критериями включения пациентов в исследование являлись: возраст от 35 до 50 лет; верифицированный по критериям МКБ-10 диагноз «Хронический генерализованный пародонтит» 1-2 степени тяжести в стадии неполной ремиссии; длительность заболевания – от двух до десяти лет; информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Критериями исключения выступали: общие противопоказания для проведения озонотерапии и ТМТ; хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени; зубочелюстные аномалии и деформации; соматические заболевания в стадии декомпенсации.

В соответствии с процедурой рандомизации все обследуемые были разделены на 2 группы случайным образом, что исключает влияние субъективности исследователей, а также систематической ошибки. Первая группа (контрольная, 31 пациент) получала традиционное лечение, включающее стандартную пародонтологическую терапию (гигиеническая обработка полости рта, удаление на зубных отложений, шлифовывание зубов, аппликации на десны антимикробных (0,06% раствор хлоргексидина, метронидазол) и противовоспалительных препаратов (индометацин, АСК), кюретаж пародонтального кармана). Пациентам второй группы (основная, 32 пациента) наряду с традиционным лечением проводили озонотерапию в сочетании с транскраниальным воздействием переменным магнитным полем низкой интенсивности.

Для озонотерапии использовали озонаторную терапевтическую установку УОТА-60-01 «Медозон» (Россия). В течение 5 мин физиологический раствор насыщали озонкислородной смесью, концентрация озона в котором составляла 112 - 123 мг/л. В растворе концентрация озона колебалась в пределах 8,6 – 9,5 мг/л. Озонированный раствор объемом 250 мл использовали для орошения пародонтальных карманов с помощью стоматологического ирригатора «Oral-B» фирмы Braun (Германия) в режиме работы «моноструя». Мощность подаваемой струи выбирали из положений от 1 до 5 на ручке регулятора давления. Озонотерапию проводили один раз в сутки, в течение 10-15 минут. Полный курс лечения включал 10 процедур, проводимых через день.

Транскраниальную магнитотерапию переменным магнитным полем осуществляли с помощью приставки «Оголовье» к аппарату «Амо-Атос», состоящей из двух полуцилиндрических излучателей переменного магнитного поля, расположенных битемпорально. Терапию проводили в положении сидя, начиная с частоты 1 Гц при продолжительности процедуры 7 мин и напряженности поля 10-30 мТл. Затем постепенно увеличивали частоту и продолжительность процедуры до 10 Гц и 12 мин соответственно, с целью адаптации к данному физическому фактору и исключения индивидуальной

непереносимости. Указанная величина магнитной индукции (10-30 мТл) позволяет обеспечить достаточную глубину проникновения магнитного поля при воздействии на диэнцефальные структуры мозга. Курс магнитотерапии включал 10 процедур, проводимых через день, при этом дни проведения озонотерапии чередовались с днями магнитотерапии.

Для сравнения с референсными значениями была выбрана отдельная группа из 20 соматически и стоматологически здоровых людей, которые оставались интактными на протяжении всего исследования.

Качество жизни пациентов оценивали с помощью валидизированного в России опросника ОНП-14 - Oral Health Impact Profile [17, 18]. Опросник ОНП-14 представляет собой анкету из 14 вопросов, позволяющих оценивать влияние состояния полости рта на качество жизни по следующим критериям: повседневная жизнь, пережевывание пищи, способность общаться. Ответы на вопросы оцениваются по четырех бальной шкале: 0 – никогда, 1 - редко, 2 – иногда, 3 – часто, 4 – постоянно. Чем больше сумма ответов (от 0 до 56), тем более вероятно, что человек подвержен воздействию стоматологических болезней. По итоговой сумме баллов определяют уровень качества жизни пациентов по интервалам, где 0-12 – хороший уровень качества жизни, 13-24 – удовлетворительный, 25-56 – неудовлетворительный уровень качества жизни [19].

Клиническое обследование проводилось дважды: до начала лечения и сразу после - и включало выявление жалоб пациентов и оценку состояния тканей пародонта, которую проводили, используя упрощенный гигиенический индекс - ОНI-S; индекс кровоточивости десневой борозды - SBI; папилло-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) в модификации С. Парма (1960); пародонтальный индекс ПИ. Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета прикладных программ «Statistica-10», используя t-критерий Стьюдента. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ . Для оценки взаимосвязи между различными показателями использовали коэффициент линейной корреляции Пирсона, уровень статистической значимости которого начинался с  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Анализ результатов исследования позволил установить, что в исходном состоянии пациенты с ХГП легкой степени тяжести жаловались на появление боли (26,3 %) и кровоточивость десен (34,2 %) при чистке зубов, боль при жевании твердой пищи на стороне воспалительного процесса, неприятный запах изо рта (65,8 %). У больных средней степени тяжести боль (76,0 %) и кровоточивость десен (84,0 %) отмечались не только при чистке зубов, но и при незначительных механических нагрузках; неприятный запах изо рта был зафиксирован у всех больных (100 %). Наряду с наличием налета, зубных отложений, в том числе поддесневого зубного камня, у большинства больных средней степенью тяжести были отмечены отек (96,0 %) и гиперемия (96,0 %) десны.

Клиническое обследование выявило, что глубина пародонтальных карманов в среднем составила при ХГП легкой степени тяжести  $2,1 \pm 0,04$  мм и средней –  $4,50 \pm 0,06$  мм. Степень рецессии десны у пациентов разной степени тяжести была  $1,7 \pm 0,09$  мм и  $2,5 \pm 0,11$  мм соответственно. Индекс кровоточивости (SBI) у всех пациентов был достаточно высоким и колебался от  $1,15 \pm 0,01$  баллов у пациентов легкой степени тяжести ХГП до  $2,75 \pm 0,04$  баллов у больных ХГП средней степенью тяжести. Степень воспаления десны по индексу РМА составляла в первой группе  $46,7 \pm 0,55\%$  и во второй –  $69,8 \pm 1,25\%$ . Подвижность зубов выявлялась только у пациентов со средней степенью пародонтита:

средний показатель подвижности составил  $1,4 \pm 0,07$  балла. Гигиенический индекс ОНІ-S у пациентов с ХГП колебался в среднем от  $2,3 \pm 0,03$  баллов при легкой степени до  $3,1 \pm 0,06$  баллов – при средней степени тяжести ХГП, что свидетельствовало о неудовлетворительной и плохой гигиене полости рта. Различия между клиническими показателями у пациентов двух групп были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, проведенное сравнение выявило, что исходные клинические показатели у обследованных пациентов достоверно различались ( $p < 0,01$ ) в зависимости от тяжести ХГП. При средней степени тяжести ХГП наблюдалось увеличение всех основных клинических показателей в 1,3-2,4 раза по сравнению с пациентами, у которых ХГП протекает в более легкой форме.

Оценка КЖ пациентов с ХГП, проведенная с помощью опросника ОНІР-14 (табл.1), показала, что исходные значения основных критериев опросника, а также интегральный показатель ОНІР-14 в 5,5-7,8 раз ( $p < 0,01$ ) превышали показатели у здоровых лиц, достигая неудовлетворительного уровня КЖ. Сравнение интегральных показателей ОНІР-14 у пациентов с различной стадией заболевания позволило установить большее снижение КЖ у больных средней степенью тяжести, выразившееся в повышении данного параметра на 31 % ( $p < 0,05$ ). Статистически значимые различия в снижении КЖ больных ХГП легкой и средней степенью заболевания наблюдались по всем критериям опросника. При этом наибольшее различие было зафиксировано по критерию «Пережевывание пищи» (+42%;  $p < 0,05$ ) и «Способность общаться» (+35%;  $p < 0,05$ ).

После проведенного курса лечебных мероприятий наблюдалось существенное улучшение самочувствия больных и нормализация клинической картины. Более выраженный клинический эффект был зафиксирован в основной группе больных, где в состав комплексной терапии входили озон и ТМТ. Случаев осложнения и побочного действия в результате применения озono- и магнитотерапии выявлено не было.

Положительная динамика клинико-функционального состояния пациентов с ХГП подтверждается результатами оценки КЖ, представленными в табл.2. При этом, несмотря на то, что в обеих наблюдаемых группах отмечались достоверные положительные изменения, более выраженное улучшение КЖ было выявлено в основной группе. В то же время необходимо отметить, что результаты после лечения даже в группе с курсовым применением озона и ТМТ продолжали оставаться достоверно хуже параметров КЖ здоровых лиц.

Таблица 1. Исходные показатели качества жизни (ОНІР-14) пациентов с ХГП с различной степенью тяжести

Критерии	Показатели здоровых лиц	Степень тяжести ХГП	
		Легкая	Средняя
Пережевывание пищи (сумма баллов п.п. 1-5)	$1,61 \pm 0,10$	$8,83 \pm 0,57^*$	$12,58 \pm 0,82^{*#}$
Способность общаться (сумма баллов п.п.6-10)	$1,44 \pm 0,09$	$8,10 \pm 0,53^*$	$10,94 \pm 0,71^{*#}$
Повседневная жизнь (сумма баллов п.п.11-14)	$1,25 \pm 0,08$	$7,30 \pm 0,47^*$	$8,46 \pm 0,54^{*#}$
Общее качество жизни (сумма баллов п.п. 1-14)	$4,30 \pm 0,28$	$24,23 \pm 1,55^*$	$31,98 \pm 2,07^{*#}$

Примечание: \* - достоверное отличие от соответствующего показателя здоровых лиц при  $p < 0,05$ ; # - достоверное отличие от соответствующего показателя больных легкой степенью тяжести ХГП при  $p < 0,05$ .

Таблица 2. Динамика показателей качества жизни (ОНП-14) больных ХГП при курсовом применении озона в сочетании с ТМТ

Критерии	Контрольная группа		Основная группа	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Пережевывание пищи (сумма баллов п.п. 1-5)	10,55 ± 0,69	9,28 ± 0,60*	10,86 ± 0,71	4,45 ± 0,28*#
Способность общаться (сумма баллов п.п.6-10)	9,47 ± 0,62	8,71 ± 0,57	9,57 ± 0,62	5,26 ± 0,31*#
Повседневная жизнь (сумма баллов п.п.11-14)	7,92 ± 0,51	7,29 ± 0,47	7,84 ± 0,51	5,56 ± 0,33*#
Общее качество жизни (сумма баллов п.п. 1-14)	27,94 ± 1,82	25,28 ± 1,52	28,27 ± 1,84	15,27 ± 0,92*#

Примечание: \* - достоверное отличие от соответствующего показателя до лечения при  $p < 0,05$ ; # - достоверное отличие от соответствующего показателя контрольной группы при  $p < 0,05$ .

Под влиянием сочетанного применения физиофакторов наблюдали достоверное повышение КЖ по всем критериям. В контроле достоверный характер носили изменения домена, характеризующего проблемы при приеме пищи. В частности, КЖ по критерию «Пережевывание пищи» в основной группе улучшилось в 2,4 раза ( $p < 0,05$ ), в то время как в контрольной группе данный домен изменился лишь на 12 % ( $p < 0,05$ ). На наш взгляд, отсутствие болевых ощущений в полости рта при жевании пищи, особенно на стороне воспалительного процесса, а также уменьшение величины пародонтальных карманов и показателя подвижности зубов существенно улучшили качество питания пациентов. Суммарный показатель «Способность общаться» в основной группе по сравнению с исходными данными улучшился на 45 % ( $p < 0,05$ ), в контрольной группе этот параметр изменился лишь на 8 %, проявляя характер тенденции ( $p < 0,1$ ). При этом пациенты отмечали, что снижение выраженности халитоза, существенно облегчило общение с людьми, предоставив возможность чувствовать себя более свободно. Суммарный балл по вопросам 11-14, характеризующих проблемы в повседневной жизни (работа, отдых), в группе с озono- и магнитотерапией снизился на 29 % ( $p < 0,05$ ), демонстрируя рост КЖ по данному критерию, что обеспечило пациентам основной группы возможность более активного участия в общественной жизни. Суммарная критериальная оценка КЖ в основной группе характеризовалась его достоверным улучшением на 46 % ( $p < 0,05$ ), что в 2,8 раза превосходит изменения данного параметра в контрольной группе.

Для оценки степени зависимости показателей КЖ ОНП-14 от клинических показателей ХГП был проведен корреляционный анализ, результаты которого представлены в табл. 3. Матрица переменных была составлена из данных после курса проведенного лечения.

Таблица 3. Результаты корреляционного анализа между доменами качества жизни (ОНП-14) и индексными показателями стоматологического статуса пациентов с ХГП

Критерии	ОНИ-S	SBI	PMA	ПИ
Пережевывание пищи (сумма баллов п.п. 1-5)	0,52*	0,59*	0,64*	0,45*

Способность общаться (сумма баллов п.п.6-10)	0,55*	0,40*	0,43*	0,42*
Повседневная жизнь (сумма баллов п.п.11-14)	0,34	0,47*	0,30	0,32
Общее качество жизни (сумма баллов п.п. 1-14)	0,43*	0,50*	0,47*	0,40*

Примечание: \* - уровень значимости коэффициента корреляции Пирсона при  $p < 0,05$

Результаты, проведённого корреляционного анализа между КЖ и клиническими параметрами, характеризующими тяжесть ХГП, выявили положительные коэффициенты корреляции, преимущественно средней силы. Наиболее существенная корреляционная связь установлена между стоматологическими индексами и критерием опросника ОНП-14 «Пережевывание пищи» ( $r=0,45 - 0,64$ ;  $p < 0,05$ ). Вопросы, составляющие данную шкалу, позволяют пациенту интерпретировать собственные ощущения боли, дискомфорта и затруднения при приёме пищи.

Детальный анализ корреляционной взаимосвязи значений гигиенического индекса ОН-5 со шкалами КЖ выявил наибольшую силу связи с такими критериями, как «Повседневная жизнь» ( $r=0,55$ ;  $p < 0,05$ ) и «Пережевывание пищи» ( $r=0,52$ ;  $p < 0,05$ ). Наличие зубного налета и камня часто сопровождается неприятным запахом изо рта, затрудняя общение между людьми в коллективе, что сказывается на профессиональной деятельности, ставит в неловкое положение. Кроме этого, плохая гигиена полости рта, как правило, является причиной развития воспаления в десне, что объясняет наличие выраженного болевого симптома и затруднений при приеме пищи у пациентов с ХГП при ухудшении показателей гигиенического индекса.

Анализ корреляционной зависимости шкал опросника ОНП-14 со степенью кровоточивости десны (индекс SBI) установил максимальную связь со шкалой «Пережевывание пищи» ( $r=0,59$ ;  $p < 0,05$ ). Также достаточно существенной была связь индекса SBI со шкалой «Повседневная жизнь» ( $r=0,47$ ;  $p < 0,05$ ). Между значениями индекса РМА и шкалой «Пережевывание пищи» также наблюдается максимальное значение корреляции ( $r=0,64$ ;  $p < 0,05$ ). Степень воспаления десны и выраженность кровоточивости напрямую связаны с выраженностью болевого симптома во время приема пищи, что приводит к нарушению полноценного питания.

Изучение корреляционных связей между ответами респондентов по шкалам ОНП-14 и значениями ПИ выявило умеренную взаимосвязь данного клинического показателя с КЖ пациентов. Так, максимальная корреляционная связь установлена по шкалам «Пережевывание пищи» и «Способность общаться» ( $r=0,45$  и  $r=0,42$  соответственно;  $p < 0,05$ ). Значение ПИ характеризует степень тяжести ХГП. С его увеличением усиливается выраженность болевого симптома и дискомфорта во время приема пищи, страдают функции речеобразования, артикуляции, фонации, вкусоощущения, что затрудняет полноценное общение в коллективе, сказывается на эффективности работы и отдыха.

Таким образом, выявленная совокупность зависимостей клинических показателей с разными шкалами ОНП-14 отличается неоднородностью и зависит от того, на какой критерий КЖ в большей степени влияет тот или иной клинический показатель. Тот факт, что обнаруженная корреляционная связь по всем клиническим показателям не является сильной, позволяет полагать, что на КЖ оказывают влияния не только клинические значения, но и другие факторы (например, субъективное мнение пациентов). Анализ

выявил, что критерии корреляции между клиническими показателями (ОНИ-S, SBI, PMA, ПИ) и шкалой «Пережевывание пищи» максимальные и в среднем составляют 0,55. На наш взгляд, вопросы, составляющие домен «Пережевывание пищи», могут быть использованы в качестве индикатора эффективности проведенного стоматологического лечения.

### Заключение

В целом, полученные результаты свидетельствуют о том, исходное состояние больных ХГП характеризовалось выраженным снижением КЖ и его критериев по сравнению с показателями здоровых лиц. Курсовое применение озона в сочетании с ТМТ у больных ХГП по сравнению с традиционным лечением является более эффективным терапевтическим методом, обеспечивающим достоверную положительную динамику субъективных признаков и основных стоматологических индексов. Наблюдаемый регресс клинических проявлений заболевания лежит в основе выраженного улучшения качества жизни пациентов, что позволяет им вести полноценную жизнь, не испытывая неудобства, связанного с приемом пищи и общением с людьми. Выявленные положительные зависимости между показателями стоматологического статуса и доменами КЖ доказывают информативность использования опросника «ОНИР-14» в качестве критерия выбора метода терапии и оценки клинической эффективности проводимого лечения ХГП.

### Литература

1. Тарасова Ю.Г. Повышение качества лечения пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта: Автореф. дис. ... док. мед. наук. Пермь, 2013: 48 с.
2. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. – 2-е изд. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп». – 2007. – 320 с.
3. Фабрикант Е.Г., Смирнягина В.В., Гуревич К.Г. Динамика изменения качества жизни при лечении хронического генерализованного пародонтита. Институт стоматологии. 2008; № 4: 78-80.
4. Булкина Н.В., Турусова Е.В., Перунов А.Ю. Качество жизни как критерий выбора метода лечения включенных дефектов зубных рядов у пациентов с генерализованным пародонтитом. Фундаментальные исследования. 2012; № 7-1: 50-53.
5. Беленова И.А., Кобзева Г.Б. Влияние воспалительных заболеваний пародонта на качество жизни индивидуума, возможности реабилитации. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014; № 1: 56-59.
6. Ашоур А.З., Белов В.Г., Парфёнов Ю.А., Парфенов С.А., Ершов Е.В., Сапожников К.В. [Разработка алгоритма оценки тяжести хронического генерализованного пародонтита у пациентов с коморбидной патологией. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.](#) 2016; № 2: 44-53.
7. Аверьянов С.В., Галиуллина Э.Ф., Шакиров Д.Ф. [Современные аспекты лечебно-профилактической терапии воспалительного заболевания пародонта. Успехи современной науки и образования.](#) 2017; Т.4, № 3: 71-76.
8. Тарасова Ю.Г. Значимость социальных факторов в определении качества жизни у больных с хроническим генерализованным пародонтитом. Институт стоматологии. 2011; № 2: 22-23.
9. Щербакова Т.А. [Обзор современных методов лечения генерализованного агрессивного пародонтита. Бюллетень медицинских интернет-конференций.](#) 2017; Т.6, № 1: 415-419.

10. Пономарева Н.А., Гуськова А.А., Митина Е.Н., Гришин М.И. [Современные методы лечения воспалительных заболеваний пародонта. Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке»](#). 2017; Т.19, № 10: 123-125.
11. Нагорнев С.Н., Рамазанов Н.Г., Гусакова Е.В., Пузырева Г.А. Динамика клинико-функционального состояния пациентов с дентальными периимплантатами в условиях комплексного применения импульсного магнитного поля и озонотерапии. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2015; № 3: 408-416.
12. Филиппова Л.А., Герасименко О.В. [Применение озонотерапии в комплексном лечении генерализованного пародонтита. Главный врач Юга России](#). 2017; Т.55: 13-15.
13. Сотиева З.К., Хетагуров С.К. [Изучение эффективности озонотерапии при воспалительных заболеваниях пародонта. Здоровье и образование в XXI веке](#). 2016; Т.18, № 1: 77-80.
14. Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Кулиш А.В., Самсонова О.С. [Методология системного применения транскраниальных магнитных воздействий в условиях гемоциркуляторных и дисметаболических нарушений. Russian Journal of Rehabilitation Medicine](#). 2016; № 2: 32-44.
15. Нагорнев С.Н., Рамазанов Н.Г., Фролков В.К., Гусакова Е.В., Рыгина К.В., Бобровницкий О.И., Пузырева Г.А. [Влияние импульсного магнитного поля в сочетании с озонотерапией на клиническое состояние пациентов с дентальными периимплантатами. Russian Journal of Rehabilitation Medicine](#). 2015; № 1 (6): 11-26.
16. Старосветская О.А., Кульчицкая Д.Б., Нагорнев С.Н., Пузырева Г.А. Влияние курсового применения импульсного электростатического поля на показатели микроциркуляции у больных нейроциркуляторной дистонией по гипертоническому типу. Вестник восстановительной медицины. 2013; № 1 (53): 10-13.
17. Смирнягина В.В. Возможность использования критерия качества жизни для оценки эффективности лечения хронического генерализованного пародонтита средней степени: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2007: 24 с.
18. Мохова В.А. Влияние комплексного лечения генерализованного пародонтита на качество жизни пациентов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2010: 24 с.
19. Студеникин Р.В., Серикова О.В. Оценка качества жизни пациентов в стоматологии с помощью компьютерной программы. Здоровье и образование в XXI веке. 2017; Т. 19, № 12: 234-239.

#### **Сведения об авторах:**

Рябцун Ольга Игоревна, - Стоматология «Ильдент», врач-стоматолог

Еделев Дмитрий Аркадьевич, - Научно-образовательный центр прикладной медицины и пищевой безопасности Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, первый заместитель директора, д.м.н., проф., эл.адрес: edelevda@gmail.com

Нагорнев Сергей Николаевич, - ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Минздрава России, ведущий научный сотрудник, д.м.н., проф., эл.адрес: [drnag@mail.ru](mailto:drnag@mail.ru)

Фролков Валерий Константинович, - ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, руководитель отдела, д.б.н., проф., эл.адрес: [fvk49@mail.ru](mailto:fvk49@mail.ru)

Пузырева Галина Анатольевна, - ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, старший научный сотрудник, к.б.н., эл. адрес: [galanat51@yandex.ru](mailto:galanat51@yandex.ru)



Радченко Сергей Николаевич, - Государственно-общественное объединение «Московский Дом ветеранов (пенсионеров) войн и Вооруженных Сил», начальник Медико-социального управления, д.м.н., проф., эл.адрес: [radchenko1956@yandex.ru](mailto:radchenko1956@yandex.ru)

Бунтин Дмитрий Вячеславович - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, сотрудник.

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

## THE DEPENDENCE OF THE INDEX INDICATORS OF DENTAL STATUS AND ITS CORRECTION IN THE ASSESSMENT OF QUALITY OF LIFE

<sup>1</sup>Ryabtsun O.I., <sup>2</sup>Edelev D.A., <sup>3</sup>Nagornev S.N., <sup>3</sup>Frolkov V.K., <sup>4</sup> Puzyreva G.A.,  
<sup>5</sup> Radchenko S.N., <sup>6</sup>Buntin D.V.

<sup>1</sup> Dentistry "Ildent", Moscow

<sup>2</sup> Scientific and educational center of applied medicine and food safety of Moscow State University named after MV Lomonosov

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Institution "Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks" of the Ministry of Health of Russia

<sup>4</sup>Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center for Rehabilitation and Resort-Logistics" of the Ministry of Health of Russia

<sup>5</sup>Mediko-social management of the State-public association "Moscow House of Veterans (Pensioners) of Wars and the Armed Forces".

<sup>6</sup>First Moscow State Medical University named after I.M.Sechenova

**Summary.** The article provides an analysis of the degree of dependence between the index indicators of the dental status and the quality of life of patients with chronic generalized periodontitis in the conditions of the course integrated use of ozone and transcranial magnetic therapy. A comparison of patients and healthy individuals made it possible to establish that chronic generalized periodontitis is characterized by a pronounced decrease in the quality of life of patients, assessed using the OIRP-14 Oral Health Questionnaire (Oral Health Imrout Profile) validated in Russia. It is established that the course application of ozone in combination with transcranial magnetic therapy in patients with chronic generalized periodontitis compared with traditional treatment is a more effective therapeutic method that provides reliable positive dynamics of subjective signs and basic dental indices. Observed regression of the clinical manifestations of the disease underlies a pronounced improvement in the quality of life of patients, which allows them to lead a full life without experiencing the inconvenience associated with eating and communicating with people. The combination of identified positive relationships between dental status indicators and quality of life domains proves the informativeness of using the ONI-14 questionnaire as a criterion for choosing a therapy method and evaluating the clinical effectiveness of the treatment of chronic generalized periodontitis.

**Key words:** quality of life, OHIP-14 dental questionnaire, chronic generalized periodontitis, ozonotherapy, transcranial magnetotherapy, dental indices.

### Список литературы в траслите (References)

1. Tarasova Yu.G. Povyshenie kachestva lecheniya pacientov s vospalitel'nymi zabolevaniya-mi parodonta: Avtoref. dis. ... dok. med. nauk. Perm', 2013: 48 s.
2. Novik A.A., Ionova T.I. Rukovodstvo po issledovaniyu kachestva zhizni v medicine. – 2-e izd. – M.: ZAO «OLMA Media Grupp». – 2007. – 320 s.
3. Fabrikant E.G., Smirnyagina V.V., Gurevich K.G. Dinamika izmeneniya kachestva zhizni pri lechenii hronicheskogo generalizovannogo parodontita. Institut stomatologii. 2008; № 4: 78-80.
4. Bulkina N.V., Turusova E.V., Perunov A.YU. Kachestvo zhizni kak kriterij vybora metoda lecheniya vklyuchennyh defektov zubnyh ryadov u pacientov s generalizovannym parodontitom. Fundamental'nye issledovaniya. 2012; № 7-1: 50-53.
5. Belenova I.A., Kobzeva G.B. Vliyanie vospalitel'nyh zabolevanij parodonta na kachestvo zhizni individuuma, vozmozhnosti rehabilitacii. Vestnik novyh medicinskih tekhnolo-gij. EHlektronnoe izdanie. 2014; № 1: 56-59.
6. Ashour A.Z., Belov V.G., Parfyonov YU.A., Parfenov S.A., Ershov E.V., Sapozhnikov K.V. Razrabotka algoritma ocenki tyazhesti hronicheskogo generalizovannogo parodontita u pacientov s komorbidnoj patologiej. Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova. 2016; № 2: 44-53.
7. Aver'yanov C.V., Galiullina EH.F., SHakirov D.F. Sovremennye aspekty lechebno-profilakticheskoj terapii vospalitel'nogo zabolevaniya parodonta. Uspekhi sovremen-noj nauki i obrazovaniya. 2017; T.4, № 3: 71-76.
8. Tarasova YU.G. Znachimost' social'nyh faktorov v opredelenii kachestva zhizni u bol'-nyh s hronicheskim generalizovannym parodontitom. Institut stomatologii. 2011;- № 2: 22-23.
9. SHCHerbakova T.A. Obzor sovremennyh metodov lecheniya generalizovannogo agressivnogo parodontita. Byulleten' medicinskih internet-konferencij. 2017; T.6, № 1: 415-419.
10. Ponomareva N.A., Gus'kova A.A., Mitina E.N., Grishin M.I. Sovremennye metody lecheniya vospalitel'nyh zabolevanij parodonta. ZHurnal nauchnyh statej «Zdorov'e i obrazo-vanie v XXI veke». 2017; T.19, № 10: 123-125.
11. Nagornev S.N., Ramazanov N.G., Gusakova E.V., Puzyreva G.A. Dinamika kliniko-funkcional'nogo sostoyaniya pacientov s dental'nymi periimplantitami v usloviyah kompleksnogo primeneniya impul'snogo magnitnogo polya i ozonoterapii. Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. 2015; № 3: 408-416.
12. Filippova L.A., Gerasimenko O.V. Primenenie ozonoterapii v kompleksnom lechenii generalizovannogo parodontita. Glavnyj vrach YUga Rossii. 2017; T.55: 13-15.
13. Sotieva Z.K., Hetagurov S.K. Izuchenie ehffektivnosti ozonoterapii pri vospali-tel'nyh zabolevaniyah parodonta. Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. 2016; T.18, № 1: 77-80.
14. Nagornev S.N., Frolkov V.K., Kulish A.V., Samsonova O.S. Metodologiya sistemnogo primeneniya transkraniyal'nyh magnitnyh vozdeystvij v usloviyah gemocirkulyatornyh i dismetabolicheskikh narushenij. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 32-44.
15. Nagornev S.N., Ramazanov N.G., Frolkov V.K., Gusakova E.V., Rygina K.V., Bobrovnickij O.I., Puzyreva G.A. Vliyanie impul'snogo magnitnogo polya v sochetanii s ozonoterapiej na klinicheskoe sostoyanie pacientov s dental'nymi periimplantitami. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2015; № 1 (6): 11-26.
16. Starosvetskaya O.A., Kul'chickaya D.B., Nagornev S.N., Puzyreva G.A. Vliyanie kursovogo primeneniya impul'snogo ehlektrostaticeskogo polya na pokazateli mikrocirkulyacii u bol'nyh

nejrocirkulyatornoj distonijej po gipertonicheskomu tipu. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2013; № 1 (53): 10-13.

17. Smirnyagina V.V. Vozmozhnost' ispol'zovaniya kriteriya kachestva zhizni dlya ocenki ehfektivnosti lecheniya hronicheskogo generalizovannogo parodontita srednej stepeni: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. M., 2007: 24 s.

18. Mohova V.A. Vliyanie kompleksnogo lecheniya generalizovannogo parodontita na kachestvo zhizni pacientov: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Voronezh, 2010: 24 s.

19. Studenikin R.V., Serikova O.V. Ocenka kachestva zhizni pacientov v stomatologii s pomoshch'yu komp'yuternoj programmy. Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. 2017; T. 19, № 12: 234-239.

#### **Information about authors:**

Olga Ryabtsun, - Dentistry "Ildent", dentist

Edelev Dmitry Arkad'evich, - Scientific and educational center of applied medicine and food safety of Moscow state University named after M. V. Lomonosov, first Deputy Director, doctor of medical Sciences, prof., email: [edelevda@gmail.com](mailto:edelevda@gmail.com)

Nagornyov Sergey Nikolaevich, - FGBU "Center for Strategic Planning and Management of Medical and Biological Health Risks" of the Ministry of Health of Russia, Leading Researcher, Ph.D., Professor, email: [drnag@mail.ru](mailto:drnag@mail.ru)

Frolkov Valery Konstantinovich, - FGBU "National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology" of the Ministry of Health of Russia, Head of Department, Doctor of Biological Sciences, Professor, email: [fvk49@mail.ru](mailto:fvk49@mail.ru)

Galina Puzyreva, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, FSBI, Ministry of Health of the Russian Federation, senior researcher, Ph.D., email. Address: [galanat51@yandex.ru](mailto:galanat51@yandex.ru)

Radchenko Sergey Nikolaevich, - State-public association "Moscow House of Veterans (Pensioners) of Wars and Armed Forces", Head of Medico-Social Management, MD, Prof., e-mail: [radchenko1956@yandex.ru](mailto:radchenko1956@yandex.ru)

Buntin Dmitriy Vyacheslavovich - First Moscow State Medical University named after I.M.Sechenova

### **РОЛЬ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ НА САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЭТАПЕ РЕАБИЛИТАЦИИ.**

Сергеев В. Н.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия

**Резюме.** В статье показана важная роль адекватного лечебно– профилактического питания на этапе санаторно-курортной реабилитации, как важного фактора, потенцирующего другие немедикаментозные технологии (лечебная физкультура, бальнеотерпия, физиотерапия, массаж и пр.), направленные на восстановление здоровья пациента и повышения качества жизни. Показаны особенности организации лечебно-профилактического этапа на санаторном этапе реабилитации. Дана структура алгоритма

исследования пищевого статуса и коррекция выявленных нарушений нутритивно-метаболическими средствами, включающими стандартные диеты, специализированные и функциональные продукты и пищевые добавки.

**Ключевые слова:** санаторно-курортная реабилитация, лечебно-профилактическое питание, стандартные диеты, специализированные и функциональные продукты питания и диетические добавки.

Основной принцип современного санаторно-курортного лечения – комплексные программы с включением в них методов курортной терапии, механизм саногенеза (лат. sano – лечу, греч. genesis – происхождение) которых учитываются все звенья патогенеза (греч. pathos – болезнь) заболевания. В соответствии с международным пактом об экономических, социальных и культурных правах неотъемлемым правом человека является право на охрану здоровья и благоприятную среду обитания. Одним из условий практической реализации этих прав является санаторно-курортное обеспечение населения. Санаторно-курортное дело традиционно является составной частью государственной политики и важным разделом системы здравоохранения.

Важным принципом санаторно-курортной реабилитации является её комплексность – использование разнообразных природных лечебных факторов в сочетании с диетотерапией, лечебной физкультурой, психотерапией, физиотерапевтическими процедурами, лекарственными и другими лечебными средствами и методами. В комплекс факторов санаторно-курортного лечения входят также выключение больного из привычных условий труда и быта, особенности природных условий и ландшафта курортов. С учетом места проведения реабилитационных мероприятий различают следующие этапы реабилитации:

- больничный или госпитальный,
- амбулаторно-поликлинический,
- санаторно-курортный.

Лечебно-профилактическое питание традиционно рассматривалось как неотъемлемая часть санаторно-курортного лечения, как обязательный элемент в комплексе лечебно-оздоровительных процедур на курорте. Лечебное профилактическое питание — питание, обеспечивающее удовлетворение физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии с учетом механизмов развития заболевания, особенностей течения основного и сопутствующего заболеваний и выполняющее профилактические и лечебные задачи. Исследования отечественных ученых показали, что при правильно организованном питании могут изменяться многие физиологические

процессы в организме, включая интенсивность обмена веществ, гормональный фон, реактивность организма. Изменяя количество и качество химических и механических раздражителей, а также температуру пищи, можно влиять на сокоотделительную, моторную и эвакуационную функции кишечника. С другой стороны, адекватные лечебно – профилактические рационы питания усиливают терапевтические эффекты на организм пациентов других лечебно–профилактических процедур, используемых в санаторно-курортных учреждениях: лечебной физкультуры, массажа, физио – и бальнеотерапии, грязелечения, акупунктуры, психотерапевтических методов и т.п. [1-3].

Вместе с тем достижения современной клинической фармакологии у ряда исследователей вызывает сомнение в том, нужно ли диетическое питание больным заболеваниями внутренних органов вообще, так и в его состоятельности в том виде, в каком оно существует в настоящее время. Мнения авторов чрезвычайно многообразны: от безусловного применения классических, разработанных в течение многих лет лечебных рационов (столов), до полного отказа от каких–либо рекомендаций по изменению характера питания больных, объясняемого успешным лечением современными фармакологическими препаратами. В тоже время накапливается все больше убедительных данных, свидетельствующих, что среди факторов, предрасполагающих к развитию заболеваний внутренних органов, нарушения питания являются довольно частыми и весомыми. В резолюции № 57.17 «Глобальная стратегия ВОЗ в области рациона питания, физической активности и здоровья», принятой Всемирной ассамблеей здравоохранения 22 мая 2004 года, констатируется, что в настоящее время в большинстве стран наблюдается глубокий сдвиг в структуре основных причин смертности и заболеваемости. В глобальном масштабе бремя неинфекционных болезней резко увеличилось. Учитывая эти цифровые показатели и прогнозируемый будущий рост бремени неинфекционных заболеваний, профилактика этих болезней представляет собой важную проблему общественного здравоохранения. Нездоровые рационы питания и недостаточная физическая активность, таким образом, являются ведущими причинами основных неинфекционных болезней, включая сердечно-сосудистые болезни, диабеты типа 2 и определенные типы рака, и на них приходится значительная доля глобального бремени болезней, смерти и инвалидности [4-6].

По мнению отечественного ученого В.М. Дильмана, 80 из 100 современных неинфекционных болезней имеют в своей основе те или иные нарушения питания [7,9]. То есть хронические неинфекционные заболевания можно отнести к категории алиментарно - зависимых заболеваний, а факторами, инициирующими их развитие, являются постоянные

воздействия на организм современного человека комплекса экопатогенов окружающей среды, психоэмоциональных стрессов, современная индустрия производства продуктов питания, неаргументированное использование синтетических лекарственных средств, а также рекомендации врачей, направленные на снижение энергоемкости пищевых рационов на фоне гиподинамии, приводящие к полинутриентным дефицитам в рационах питания в основном эссенциальных микронутриентов (витаминов, минералов, полиненасыщенных жирных кислот, пре- и пробиотиков и пр.), которые не синтезируются в организме человека. Это сопровождается нарушениями в деятельности адаптационно – регулирующих систем организма, учитывая кофакторную и коферментную функции, которую выполняют минералы и витамины в составе гормонов и ферментов. Как следствие, нарушается обмен веществ, способствуя формированию алиментарно–зависимых неинфекционных заболеваний, которые часто носят коморбидный характер. До настоящего времени в сознании большинства населения, в том числе медицинских работников, витамины и минералы со школьной скамьи ассоциируются с употреблением овощей и фруктов, и решение проблемы витаминно–минерального дефицита, связывается с увеличением их объема в рационах питания в летне-осенний период. Однако увеличение объема потребляемой пищи, с одной стороны, может оказаться неадекватным физиологическим «возможностям» системы пищеварения переварить и усвоить такое количество пищи, без ущерба для ее функционирования, с другой стороны, увеличение количества потребляемой пищи приведет к увеличению энергоемкости пищевого рациона, что будет противоречить основному принципу рационального питания – «соответствия энергообеспеченности и энерготрат» на фоне гиподинамии. В результате действия всех выше перечисленных причин рацион питания современного человека, вполне достаточный для восполнения фактических энерготрат, не может обеспечить современного человека необходимым количеством эссенциальных микронутриентов, потребность в которых не только не снизилась, но значительно возросла! [8,10,12]

В настоящее время стало очевидным, что полноценное питание определяется не только энергетической ценностью пищи, сбалансированностью рациона по основным макронутриентам: белкам, жирам и углеводам, но и обеспеченностью эссенциальными микронутриентами: витаминами, макро- и микроэлементами, полиненасыщенными жирными кислотами, пре- и пробиотиками и пр. В то же время риск для здоровья, связанный с недостаточным потреблением витаминов, минералов и микроэлементов, вполне реален и серьезно угрожает детям и будущему человечеству, так как, с одной стороны, дефициты витаминов, микроэлементов и минералов отрицательно сказывается

на росте, нервно- психическом и когнитивном развитии, снижает иммунологическую и неспецифическую резистентность, ведет к нарушению обмена веществ, ухудшению работы сердца, развитию хронических болезней, нарушению становления и реализации репродуктивной функции, с другой стороны, дефициты эссенциальных нутриентов обходится странам в среднем в 5% валового национального продукта в виде снижения производительности труда, инвалидизации и потерянных жизней. Недостаточность витаминов и микроэлементов еще называют «скрытым голодом», так как она длительно не проявляется клинически [11,15,16]. По этой причине, в настоящее время 70% россиян проживают в условиях мальадаптации или имеют факторы риска различных неинфекционных заболеваний, 25% - больны и только 5% - здоровы. Ключом к решению вопроса о восполнении недостающих нашему организму эссенциальных макро- и микронутриентов для оптимизации рационов питания без увеличения немислимых объемов потребляемой пищи, что может привести к иницированию патологического процесса, является, на наш взгляд, регулярное включение в рационы питания всех категорий россиян специализированных, функциональных пищевых продуктов и пищевых добавок, нутрицевтиков и парафармацевтиков .

Известно, что обмен веществ в организме протекает как единое целое при тесном взаимодействии и взаимосвязи отдельных его составляющих. Наряду со спецификой белкового, жирового и углеводного обменов четко выделяются общие закономерности ассимиляции компонентов пищи. Так, первым этапом превращения является деятельность пищеварительного – транспортного конвейера, в результате чего в кровь одновременно поступают мономеры основных питательных веществ. Дальнейшая трансформация белков, жиров и углеводов в тканях сопровождается появлением промежуточных продуктов распада (пировиноградная кислота, ацетил – КоА и др.), являющихся структурными субстратами, которые вследствие химической перестройки осуществляют перекрестное превращение белков в углеводы, углеводов в белки, а также образование жиров из белков и углеводов, равно как и углеводов из жиров. Таким образом, в обмене веществ имеется ряд обратимых реакций, связывающих между собой обмен белков, жиров и углеводов в единый процесс. Благодаря сопряженным процессам взаимопревращения промежуточных продуктов тканевого обмена организм получает возможность поддержания гомеостаза питательных веществ и обеспечения своих энергетических и пластических потребностей даже в отсутствие поступлений тех или иных нутриентов [12,14]. Рассмотрение пищи как сложного химического комплекса, содержащего тысячи основных и минорных компонентов способных оказывать разнообразные физиологические эффекты, дает

возможность использовать отдельные компоненты диеты или рацион в целом, а также продукты заданного химического состава для восстановления нарушенной биохимической адаптации [17-20, 22]. Бесспорно, что достижение оптимизации питания населения возможно только при комплексном подходе к проблеме. Прежде всего, это сохранение преимущественного питания человека натуральными, разнообразными и высококачественными продуктами. Вторым слагающим фактором «оптимального питания» является обогащение традиционных пищевых продуктов дефицитными макро- и микронутриентами. Речь в данном случае идет о специализированных и функциональных продуктах питания функциональных продуктах питания. Третьим и естественным слагаемым оптимального питания, является широкое использование в рационах питания пищевых добавок: носителей микронутриентов, пре- и пробиотиков и других биологически активных веществ природного происхождения. Наконец, современное развитие биотехнологии позволяет осуществлять обогащение источников пищевых продуктов эссенциальными для человека нутриентами, за счет внедрения генетически модифицированных источников пищи с более высокой пищевой ценностью[21,24].

Поскольку санаторно-курортные учреждения являются лечебно-профилактическими, основные положения диетического питания должны соблюдаться при организации питания находящихся в них пациентов. Лечебно-профилактическое питание играет приоритетную роль в комплексном санаторно-курортном лечении, являясь базовым фактором, способствующим восстановлению здоровья на этапе реабилитации после перенесенных заболеваний или оперативного вмешательства. Адекватные лечебно-профилактические рационы питания усиливают терапевтические эффекты на организм пациентов других лечебно-профилактических процедур[23]. Санаторно-курортному этапу принадлежит важная роль в восстановлении и поддержании здоровья. Так, при уже диагностированной патологии комплексное санаторное лечение играет важную роль в предупреждении рецидивов патологического процесса – вторичная профилактика, а при наличии факторов риска основных неинфекционных заболеваний (предболезнь) или проживании их в условиях мальадаптации в санатории может быть проведена активная первичная профилактика, предупреждающая развитие заболевания. Считается, что в санаторно-курортных учреждениях, куда люди приезжают для восстановления и поддержания здоровья, легче организовать правильное, адекватное питание и пропагандировать современные положения рационального и лечебного питания. В настоящее время в большинстве санаторно-курортных учреждений при организации лечебно-профилактического питания преобладает концепция сбалансированного питания,



сформулированная еще академиком А. А. Покровским, согласно которой обеспечение нормальной жизнедеятельности организма возможно только при условии снабжения его достаточным количеством энергии и белка и соблюдения жестких пропорций между незаменимыми факторами питания: белками, жирами, углеводами, витаминами, микроэлементами и пр. Благодаря этому обеспечивается оптимальная потребность организма в пищевых и биологически активных веществах, способных проявлять в организме максимум своего полезного действия.

Для нормализации физиологических процессов на всех уровнях ассимиляции пищи необходима коррекция поступления веществ с пищей, которая предполагает [25-27,30]:

- индивидуальный характер лечебно-профилактического рациона питания пациентов по калорийности и химическим ингредиентам белкам, жирам, углеводам, витаминам, минеральным веществам и пр.;

- использование лечебно-профилактического питания для восстановления соответствия между поврежденными ферментными системами организма и химическим составом пищи. Например, при отсутствии фермента лактазы, переваривающего молочный сахар, рекомендуется использовать кисломолочные продукты;

- адаптацию лечебно-профилактического рациона к нарушенным процессам переваривания пищи и ассимиляции нутриентов - частичное изменение технологической обработки и режима приема, пищи, например, при заболеваниях системы пищеварения;

- учет взаимодействия пищевых и лекарственных веществ. Например, при недостатке в пищевом рационе жиров, снижается всасывание в кишечнике жирорастворимых витаминов-антиоксидантов: А, Е, Д, К; а при недостатке витамина Д и минерала магния резко уменьшается всасывание кальция и т.п.;

- компенсация повышенных трат отдельных веществ или их повышенного выведения из организма, например при занятиях спортом и т.п.

В то же время, в любом случае лечебно-профилактические рационы питания должны:

- не только покрывать оптимальные физиологические потребности в определенных питательных веществах (нутриентах), но и являться действенным лечебно-профилактическим средством;

- оказывать выраженный терапевтический эффект на клиническую картину заболевания и характер патологического процесса;

- повышать терапевтическую эффективность других лечебно-профилактических воздействий, повышать устойчивость организма, способствуя его лучшей адаптации к постоянно изменяющимся условиям внешней и внутренних сред.[28,29]

До последнего времени время в большинстве санаторно-курортных учреждений организация лечебно – профилактического питания осуществлялась по 15 лечебным столам (диетам), рекомендованным институтом питания РАМН с учетом энергетической ценности рационов питания, их химического состава, механических и температурных компонентов. Персонал пищеблоков при составлении ежедневного меню и приготовлении пищи руководствуется специально составленными на этой основе и утвержденными сборниками рецептур блюдами. Важные позитивные перемены в совершенствовании санаторно-курортного питания внес приказ Минздрава РФ № 330 от 5 августа 2003 года «О мерах по совершенствованию организации лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях РФ». В соответствии с настоящим приказом была введена новая номенклатура диет (система стандартных диет), которая строится по принципу химического состава и объединяет ранее применявшиеся диеты номерной системы с использованием нозологического подхода и группового принципа организации диетического питания (диеты 1-15).

**Таблица 1. Химический состав и энергетическая ценность стандартных диет**

<b>Показатель</b>	<b>Основная (в т. ч.) щадящая</b>	<b>Высокобелковая</b>	<b>Низкобелковая</b>	<b>Низкокалорийная</b>
Калорийность	2170– 2400	2080–2690	2200–2650	1340–1550
Белки, %	15	18–21	4–9	21
Жиры, %	30	30–35	31–33	40
НЖК, %	7,5–8,3	7,4–9,5	7,5–9,0	9,3–10,7
МНЖК, %	10,1–11,2	10–13	10,2–12,3	13,9–16,1
ПНЖК, %	8,6–9,5	8,3–10,8	8,5–10,8	9,9–11,4
Холестерин, мг	300	300	300	300
Углеводы, %	55	48–52	60–63	39
ПВ, г	20–25	20–25	15–20	15–20

С целью оптимизации рационов питания в ЛПУ, согласно новой редакции приказа № 330, в стандартные диеты могут быть включены специализированные продукты питания и биологически активные добавки к пище (БАД): витаминно-минеральные комплексы, ПНЖК, класса омега 3 и 6 и пр. Это позволяет индивидуализировать химический состав и энергетическую ценность лечебно-профилактических рационов питания применительно к

состоянию пищевого статуса, особенностей клинического течения фазы и стадии заболевания, характера и тяжести патологических расстройств, особенностей течения реабилитационного (восстановительного) периода, нарушения процессов переваривания и всасывания пищевых веществ, с учетом пола, возраста и уровня индивидуальных энергозатрат пациентов.[32, 35]

Помимо указанных качественно-количественных взаимоотношений рациона питания большое значение придается биоритмологической адекватности питания, определяющей режим приема пищи. Под режимом питания понимают число приемов пищи в течение дня и соответствующее этому распределение набора продуктов суточного рациона питания[30].

Время питания пациентов зависит от количества приемов пищи и общего распорядка дня в санатории. Перерыв между отдельными приемами пищи не должен превышать 4-5 часов в дневное время, между последним вечерним приемом и завтраком –10-11 часов. В большинстве санаторно-курортных учреждений общего профиля и домов отдыха принят четырехразовый режим приема пищи. Последний прием пищи предусматривает прием кефира или других молочнокислых напитков за 1-1,5 часа. Дробное питание (пятишестиразовое) назначается обычно пациентам с заболеваниями системы пищеварения или нарушением обмена веществ (язвенная болезнь, холецистит, ожирение, сахарный диабет и т. п.).

Установлено также, что в санаторно-курортных условиях возрастают энергозатраты организма, так как такие популярные факторы оздоровления, как лечебная физкультура, терренкуры, дозированное плавание, массаж, физио- и бальнеопроцедуры и пр., используемые на курортах, сопровождаются повышением расхода энергии. В среднем это составляет 5 ккал на 1 кг идеальной массы (рост – 100). Поэтому для санаторно-курортных учреждений предусматривается увеличение энергетической ценности питания на 20-25 %, что должно составлять примерно 3000-3500 ккал/сутки, а также исключение наиболее «жестких» диет. В санаторных лечебно-профилактических рационах необходимо увеличивать количество белка животного происхождения, минеральных солей, витаминов, клетчатки и пектина, суточное потребление жидкости – как свободной, так и поступающей в организм с продуктами питания. В санаториях принята групповая система лечебного питания, которая предусматривает обязательный предварительный заказ из двух-трех блюд по каждому лечебному столу. При построении лечебно-профилактического питания в санатории следует учитывать, что большинство пациентов попадают в санаторий в стадии ремиссии, поэтому щадящие лечебные рационы питания им не всегда показаны. Более того,

длительное использование щадящих рационов питания без должных медицинских показаний может сопровождаться ухудшением состояния пациентов и даже привести к утяжелению патологического процесса. Своевременный переход на обоснованное расширение рациона питания в санатории будет способствовать восстановлению нарушенных функций организма и профилактике рецидивов заболевания. Однако необходимо, чтобы расширение рациона питания проводилось постепенно с учетом самочувствия пациента. Режим питания в санаториях-профилакториях строится таким образом, чтобы каждый прием пищи как по времени, так и по количественно-качественному составу сочетался с терапевтическим воздействием санаторно-курортного лечения [31, 33, 34]. Приготовление блюд лечебно-профилактического рациона осуществляется согласно утвержденной картотеке блюд, которая имеется в каждом санаторно-курортном учреждении и профилактории. Кроме этого, имеется картотека разгрузочных дней (мясо-овощных, творожно-кефирных, салатных, фруктовых, овощных, соковых и т. п.), которые проводятся 1-3 раза в неделю пациентам с ожирением или метаболическим синдромом. В настоящее время в системе санаторно-курортного питания наблюдается определенный кризис, который значительно снижает терапевтическую эффективность лечебно-профилактического питания, и вот по каким причинам:

1. Традиционные подходы к оценке качества питания, основанные на энергетическом балансе или дисбалансе (калорийности пищевого рациона), совершенно неинформативны для оценки обеспеченности рациона питания эссенциальными микронутриентами. Неинформативны также и традиционные диагностические методы, они лишь позволяют подтвердить наличие у пациента определенного заболевания, определить его тяжесть, динамику, в лучшем случае указать «место» разыгравшейся трагедии, оставив без ответа фундаментальный вопрос – что послужило первопричиной возникновения конкретного патологического состояния.

2. Использование имеющихся адресных лечебных столов для коррекции сочетанной патологии малоэффективно. Или, по крайней мере, не приведет к длительной и стойкой терапевтической ремиссии, так как не будет способствовать восполнению витаминно-минеральных дефицитов.

3. Еще одной проблемой санаторно-курортного питания является вариант кормления по принципу «шведского стола». Пациентам трудно преодолеть соблазн «пищевой вседозволенности», особенно на фоне длительных предшествующих ограничений в питании, а также грамотно оценить свои физиологические возможности на фоне низкой информированности «о полезности или вредности» определенных блюд.

По отзывам врачей санаториев и профилакториев, где рационы питания осуществляются по этой методике, пациент часто переступает «запретную черту», что сопровождается ухудшением его состояния и диктует необходимостью перевода пациентов на индивидуальные более строгие лечебно-профилактические рационы питания.

Разработан и используется на практике алгоритм исследования пищевого статуса пациента и коррекция выявленных нарушений нутритивно- метаболическими средствами, включающий два этапа: диагностический и коррекционный:

- **диагностический** - проведение качественного диагностического обследования с помощью высокоинформативных и малоинвазивных диагностических методов, позволяющих с системных позиций оценить не только локализацию и степень выраженности патологического процесса, но и компенсаторную функциональную перестройку других органов и систем организма для оценки его функциональных резервов: количественный и качественный состав пищевого рациона, ферментный, витаминно-минеральный статус, иммунный статус, исследование кишечного микробиоценоза;

- **коррекционный** - составление, с учетом результатов диагностического этапа, индивидуальных программ коррекции нарушенного пищевого статуса метаболическими средствами – использование лечебно-профилактических рационов питания, дополненные при необходимости специализированными, функциональными продуктами питания и/или пищевыми добавками [35,36]. С учетом полученных результатов исследований пищевого статуса пациента составляется персональная программа коррекции выявленных отклонений с использованием стандартных лечебно-профилактических рационов питания, дополненных при необходимости специализированными, функциональными пищевыми продуктами и пищевыми добавками. [37-39].

Таким образом, предложенный нами алгоритм диагностического исследования пищевого статуса и этапная персональная коррекция выявленных отклонений пищевого статуса нутритивно-метаболическими средствами представляет собой единый оздоровительно-профилактический «конвейер» на всех этапах медицинского сопровождения: стационар – санаторий – поликлиника.

#### **Литература:**

1. Сергеев В.Н. и соавт. Способ определения пищевого статуса и методы его коррекции специализированными продуктами питания в условиях стационарного и санаторно-курортного лечения. /Методическое письмо. Минздравсоцразвития Р.Ф, Департамент развития медицинской помощи и курортного дела.-Москва-2004.-39 с.

2. Доклад ВОЗ о состоянии здравоохранения в мире «Уменьшение риска, содействие здоровому образу жизни» (Женева, 2002 г.).
3. Глобальная стратегия ВОЗ в области рациона питания, физической активности и здоровья утверждена Всемирной ассамблеей здравоохранения, резолюция 57.17 от 22 мая 2004 года.
4. Дильман В.М. Четыре модели медицины.- Л.: Медицина, 1987.-288 с.
5. Тутельян В. А., Спиричев В. Б., Суханов Б. П. и др. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. М.: «Колос», 2002, 424 с.
6. Сергеев В. Н. и соавт. Обоснование использования натуральных продуктов в реабилитационных и профилактических программах. //«Курортное дело», т.2, № 4, 2009, с. 43-47.
7. Сергеев В.Н. и соавт. Способ определения пищевого статуса и методы его коррекции специализированными продуктами питания в условиях стационарного и санаторно-курортного лечения. /Методическое письмо. Минздравсоцразвития Р.Ф, Департамент развития медицинской помощи и курортного дела.-Москва-2004.-39 с.
8. Скальный А.В. Диагностика и профилактика микроэлементозов с учетом результатов медико-экологической экспертизы.// В книге Основы системного анализа в эколого-гигиенических исследованиях.- СПб.:СПБГМА им. Мечникова , 2000.
9. Сергеев В.Н. Обоснование использования диагностических экспресс-методов исследования в оценке пищевого статуса пациентов.//Курортное дело.-№1 – 2009. – С. 22 – 30.
10. Сергеев В.Н., Бобровницкий И.П., Исаев В.А. Физиологически активные продукты в реабилитационных и профилактических программах. /Материалы научно – практических конгрессов IV Всероссийского форума «Здоровье нации- основа процветания России». –Москва – 2008.- Т.-3.-С. 132- 137.
11. Хадарцев А.А., Каменев Л.И., Панова И.В., Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Теория и практика восстановительной медицины. Т. II. Интегральная диагностика и восстановительное лечение заболеваний органов дыхания, в том числе профессиональных: Монография / Под ред. В.А. Тутельяна.– Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва: Российская академия медицинских наук, 2005.
12. Фролков В.К., Бобровницкий И.П. Функциональные резервы гликогомеостатической системы и их восстановительная коррекция с применением минеральных вод. 2007; 30.

13. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Шакула А.В. Служба восстановительной медицины и ее роль в охране здоровья населения. Вестник восстановительной медицины. 2000; № 4: 3.
14. Разумов А.Н., Арутюнова О.В., Овечкин И.Г., Бобровницкий И.П., Шакула А.В., Кожухов А.А. Восстановительная офтальмология под общей редакцией: А. Н. Разумова, И. Г. Овечкина. 2006; 28.
15. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Разинкин С. М. Развитие системы охраны здоровья здорового человека на курорте. В сборнике: Роль курортной науки и практики в охране здоровья населения России Юбилейная научно-практическая конференция. 2003: 47-51.
16. Разумов А.Н., Василенко А.М., Бобровницкий И.П., Черемхин К.Ю., Черныш И.М., Гуров А.А. Динамическая электронейростимуляция. Учебное пособие для врачей / Москва-Екатеринбург, 2008.
17. Гусаров И.И., Бобровницкий И.П., Базика Д.О., Семёнов Б.Н. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 2: 46.
18. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицына Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014; Т. 91. № 4: 26-32.
19. Стрелкова Н.И., Бобровницкий И.П. Фундаментальные и прикладные аспекты восстановительной медицины в неврологии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 5: 3.
20. Бобровницкий И.П., Стрелкова Н.И., Арьков В.В., Саморуков А.Е. Особенности применения немедикаментозных методов восстановительной коррекции функционального состояния организма при вегетативных расстройствах. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2006; № 2: 18-21.
21. Ушаков И.Б., Бобровницкий И.П. Воздействие факторов внешней среды на здоровье человека: методы оценки и профилактики заболеваний Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.
22. Нагорнев С.Н., Сытник С.И., Бобровницкий И.П., Черняков И.Н., Шишов А.А. Фармакологическая коррекция процесса липопероксидации при гипоксии и возможность повышения высотной устойчивости человека с помощью препаратов метаболического типа действия. Вестник Российской академии медицинских наук. 1996; № 7: 53.

23. Разумов А.Н., Яшина Е.Р., Бережнов Е.С., Петрунь И.Б., Мердюк Д., Бобровницкий И.П. Лечебный туризм как современное направление курортной медицины в России. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1999; № 3.

24. Длусская И.Г., Стрюк Р.И., Бобровницкий И.П. Показатель адренорецепции клеточных мембран: референтные величины и информативность в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Авиакосмическая и экологическая медицина. 1996; Т. 30. № 4: 46-51.

25. Бобровницкий И.П., Василенко А.М., Нагорнев С.Н., Татарина Л.В., Яковлев М.Ю. Персонализированная восстановительная медицина: фундаментальные и прикладные подходы к медицинской реабилитации и нелекарственной профилактике. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2012; № 1 (1): 9-20.

26. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Агасаров Л.Г., Солодовникова Т.С., Бокова И.А. Универсальные механизмы кардио и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. Традиционная медицина. 2012; № 2 (29): 38-43.

27. Стародубов В.И., Денисов И.Н., Бобровницкий И.П., Бокова И.А., Салдан И.П. Совершенствование системы подготовки кадров в сфере профилактического здравоохранения. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 3: 30-49.

28. Князева Т.А., Никифорова Т.И., Бобровницкий И.П., Бережнов Е.С, Котенко Е.П., Бадалов Н.Г. Кремнисто-углекислые ванны в реабилитации и вторичной профилактике ассоциированных кардиологических заболеваний. медицинская технология. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2011; № 2: 50-53.

29. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Солодовникова Т.С., Агасаров Л.Г., Бокова И.А., Орехова Э.М., Кончугова Т.В., Лукьянова Т.В. Адаптивные механизмы кардио- и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2013; Т. 90. № 1: 55-59.

30. Бобровницкий И. П., Сергеев В. Н. и соавт. Принципы метаболической и нутритивной коррекции нарушенного пищевого статуса лиц трудоспособного возраста. /Методические рекомендации. №544-ПД/628.Минздравсоцразвития Р.Ф.-Москва.-2007.-18 с.13,14, 23,26).

31. Бобровницкий И.П., Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю. Применение аппаратно-программного комплекса оценки функциональных резервов для анализа эффективности лечения. Вестник восстановительной медицины. 2011; № 6 (46): 7-9.



32. Покровский А.А., Савощенко И.С., Самсонова М.А., Маршак М.С. Черников М.И., Ногаллер А.М. Лечебное питание. М., «Медицина», 2007).

33. Сергеев В. Н. и соавт. Способ определения пищевого статуса и методы его коррекции специализированными продуктами питания в условиях стационарного и санаторно-курортного лечения. Методическое письмо. Минздравсоцразвития РФ, Департамент развития медицинской помощи и курортного дела. Москва, 2004, 39 с. ;

34. Сергеев В.Н., Щербова З.Р., Курникова И.А., Яковлев М.Ю. Роль лечебно-профилактического питания в комплексном санаторно-курортном лечении//Вопр. питания.- 2014.-Т.83.-№3.-С.63-65.

35. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Восстановительная медицина: роль и место в науке и практике здравоохранения. Актуальные вопросы восстановительной медицины. 2003; № 1: 5.

36. Сергеев В. Н. и соавт. Алгоритм исследования и коррекции пищевого статуса. /Тезисы участников Международного конгресса «Восстановительная медицина и реабилитация 2005», Москва, с. 216-217.,

37. Бобровницкий И. П., Лебедева О. Д., Яковлев М. Ю. Оценка функциональных резервов организма и выявление лиц групп риска распространенных заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2011, № 6, с. 40-43.

38. Яковлев М.Ю., Бобровницкий И.П., Лебедева О.Д. Применение диагностического программного модуля мониторинга функциональных резервов организма для оценки эффективности оздоровительно-реабилитационных программ. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2012; Т. 89. № 2: 7-9.

39. Сергеев В.Н., Фролков В.К., Мезенчук И.Г., Барашков Г. Н., Петухов А.Б., Михайлов В.И., Яшин Т.А., Карамнова Н.С.. Обоснование моделей реабилитационных и профилактических программ на этапе санаторно-курортного лечения.//Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. -2017. -№ 9. -С.83-103.

**Сведения об авторах:**

Сергеев В. Н. - д. м. н, ведущий научный сотрудник отдела соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия; doc\_svn@mail.ru.

Конфликт интересов отсутствует.

## THE ROLE OF PREVENTIVE NUTRITION AND HEALTH RESORT STAGE OF REHABILITATION

Sergeev V. N.

National medical research center for rehabilitation and balneology, Ministry of health of Russia, Moscow, Russia

**Abstract.** The article shows the important role of adequate therapeutic and preventive nutrition at the stage of sanatorium rehabilitation. as an important factor that potentiates other non-drug technologies (physical therapy, balneotherapy, physiotherapy, massage, etc.) aimed at restoring the patient's health and improving the quality of life. The features of the organization of the therapeutic and prophylactic stage at the sanatorium stage of rehabilitation are shown. The structure of the algorithm for the study of nutritional status and correction of violations of nutritional and metabolic agents, including standard diets, specialized and functional products and food additives.

**Key words:** sanatorium-resort rehabilitation, treatment-and-prophylactic food, the standard diet, specialized and functional food products and dietary supplements.

### References:

1. Sergeyev, V. N. et al. The method of determining the nutritional status and methods of its correction by specialized food in hospital and Spa treatment. / Methodical writing. Ministry of health And social development, Department of health care and resort business.- Moscow-2004.-39 p.
2. Who world health report "reducing risk, promoting healthy lifestyles" (Geneva, 2002).
3. Who's global strategy on diet, physical activity and health was approved by the world health Assembly, resolution 57.17 of 22 may 2004.
4. Dilman V. M. Four models of medicine.- L.: Medicine, 1987.-288 p.
5. Tutelyan V. A., Spirichev V. B., Sukhanov B. P. and other Micronutrients in the diet of a healthy and sick person. M.: "Kolos", 2002, 424 p.
6. Sergeyev, V. N. et al. Rationale for the use of natural products in rehabilitation and prevention programs. // "Resort business", 2009. -vol. 2. -№ 4. -P. 43-47.
7. Sergeyev, V. N. et al. The method of determining the nutritional status and methods of its correction by specialized food in hospital and Spa treatment. / Methodical writing. Ministry of health And social development, Department of health care and resort business.- Moscow. -2004. - 39 p.

8. Skalny A.V. Diagnosis and prevention of trace elements, taking into account the results of medical and environmental expertise.// In the book Fundamentals of system analysis in environmental and hygienic studies.- SPb.:SPBGMU them. Mechnikova, 2000.
9. Sergeev V. N. Rationale for the use of rapid diagnostic methods in assessing the nutritional status of patients.//Resort business.-№1 – 2009. – P. 22 – 30.
10. Sergeev V. N., Bobrovitsky I. P., Isaev V. A. Physiologically active products in rehabilitation and prevention programs. / Materials of scientific and practical congresses of the IV all-Russian forum "Health of the nation-the basis of Russia's prosperity". – Moscow. -2008. -Т-3. -P. 132-137.
11. Hadartsev A.A., Kamenev L.I., Panova I.V., Reasons A.N., Bobrovitsky I. P. Theory and practice of recovery medicine. T. II. Integrated diagnostics and recovery treatment of diseases of respiratory organs, including professional: The monograph / Under the editorship of V.A. Tutelyan. – Tula: LLC RIF INFRA – Moscow: Russian Academy of Medical Science, 2005.
12. Frolkov V.K., Bobrovitsky I. P. Functional reserves of a glycohomeostatic system and their recovery correction with application of mineral waters. 2007; 30.
13. Razumov A.N., Bobrovitsky I. P., Shakula A.V. Service of recovery medicine and its role in public health care. Messenger of recovery medicine. 2000; № 4: 3.
14. Razumov A.N., Arutyunova O.V., Ovechkin I.G., Bobrovitsky I. P., Shakula A.V., A.A. Casings. Recovery ophthalmology under the general edition: A.N. Razumova, I.G. Ovechkina. 2006; 28.
15. Razumov A.N., Bobrovitsky I. P., Razinkin S. M. Development of a system of health protection of the healthy person in the resort. In the collection: A role of resort science and practice in public health care of Russia the Anniversary scientific and practical conference. 2003: 47-51.
16. Razumov A.N., Vasilenko A.M., Bobrovitsky I. P., Cheremkhin K. Yu., Chernysh I.M., Gurov A. A. Dynamic electroneurostimulation. The manual for Doctors / Moscow Yekaterinburg, 2008.
17. Gusarov I.I., Bobrovitsky I. P., Bazika D.O., Semyonov B.N. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 2: 46.
18. Bobrovitsky I. P., Badalov N.G., Uyanayeva A.I., Tupitsyna Yu.Yu., Yakovlev M.Yu., Maximova of G.A. Biotropnye weather conditions and change of calendar as external factors of risk pogodoobuslovlennykh of exacerbations of chronic diseases. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2014; T. 91. № 4: 26-32.

19. Strelkova N.I., Bobrovnitsky I. P. Fundamental and applied aspects of recovery medicine in neurology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 5: 3.
20. Bobrovnitsky I. P., Strelkova N.I., Arkov V.V., Samorukov A.E. Features of application of non-drug methods of recovery correction of a functional condition of an organism at vegetative frustration. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2006; № 2: 18-21.
21. Ushakov I.B., Bobrovnitsky I. P. Impact of environmental factors on human health: methods of assessment and prevention of diseases of Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.
22. Nagornev S.N., Sytnik S.I., Bobrovnitsky I. P., Chernyakov I.N., Shishov A.A. Pharmacological correction of process of a lipoperoksidation at a hypoxia and a possibility of increase in high-rise stability of the person by means of medicines of metabolic type of action. Bulletin of the Russian Academy of Medical Science. 1996; № 7: 53.
23. Razumov A.N., Yashina E.R., Berezhnov E.S., Petrun I.B., Merdyuk D., Bobrovnitsky I. P. Medical tourism as the modern direction of resort medicine in Russia. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 1999; № 3.
24. Dlusskaya I.G., Stryuk R.I., Bobrovnitsky I. P. Indicator of an adrenoretseption of cellular membranes: reference sizes and informational content in assessment of a functional condition of a cardiovascular system. Aerospace and ecological medicine. 1996; T. 30. № 4: 46-51.
25. Bobrovnitsky I. P., Vasilenko A.M., Nagornev S.N., Tatarinova L.V., Yakovlev M.Yu. The personalized recovery medicine: fundamental and applied approaches to medical rehabilitation and not medicinal prevention. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2012; № 1 (1): 9-20.
26. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Agasarov L.G., Solodovnikova T. With, Bokova I.A. Universal mechanisms кардио and sosudoprotekturny action of reflexotherapy. Traditional medicine. 2012; № 2 (29): 38-43.
27. Starodubov V.I., Denisov I.N., Bobrovnitsky I. P., Bokova I.A., Saldana I. P. Improvement of a system of training in the sphere of preventive health care. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 3: 30-49.
28. Knyazeva T.A., Nikiforova T.I., Bobrovnitsky I. P., Berezhnov E.S., Kotenko E.P., Badalov N.G. Siliceous and carbonic bathtubs in rehabilitation and secondary prevention of the

associated cardiological diseases. medical technology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2011; № 2: 50-53.

29. Radziyevsky S.A., Bobrovniksky I. P., Solodovnikova T.S.: Agasarov L.G., Bokova I.A., Orekhova E.M., Konchugova T.V., Lukyanova T.V. Adaptive mechanisms kardio-and sosudoprotektorny action of reflexotherapy. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2013; T. 90. № 1: 55-59.

30. Bobrovniksky I. P., Sergeev V. N. et al. Principles of metabolic and nutritive correction of impaired nutritional status of persons of working age. /Methodical recommendation. №544-PD / 628.Ministry Of Health And Social Development RF-Moscow.-2007.-18 p. 13, 14, 23, 26).

31. Bobrovniksky I. P., Lebedeva O.D., Yakovlev M.Yu. Application of a hardware-software complex of assessment of functional reserves for the analysis of efficiency of treatment. Messenger of recovery medicine. 2011; № 6 (46): 7-9.

32. Pokrovskiy A. A., Savoshchenko I., Samsonova, M. A., Marshak S. M. Chernikov, M. I., A. M. Nogaller health food. M., "Medicine", 2007).

33. Sergeyev, V. N. et al. The method of determining the nutritional status and methods of its correction by specialized food in hospital and Spa treatment. Methodical writing. Ministry of health and social development, Department of health care and resort business. Moscow, 2004, 39 p.;

34. Sergeev V. N., Serbova Z. R., Kurnikova I. A., Yakovlev, Y. M. the Role of therapeutic nutrition in the complex sanatorium treatment//Problems. foods. -2014. -Vol. 83. - № 3. -P. 63-65.

35. Razumov A.N., Bobrovniksky I. P. Recovery medicine: a role and the place in science and practice of health care. Topical issues of recovery medicine. 2003; № 1: 5.

36. Sergeyev, V. N. et al. Algorithm of research and correction of food status. /Abstracts of the International Congress "Restorative medicine and rehabilitation 2005", Moscow, pp. 216-217.,

37. Bobrovniksky I. P., Lebedeva O. D., Yakovlev Yu. M. evaluation of the functional reserves of the organism and identification of persons at-risk of common diseases. Questions of balneology, physiotherapy and physical therapy. 2011. -№ 6. -P. 40-43.

38. Yakovlev M.Yu., Bobrovniksky I. P., Lebedeva O.D. Use of the diagnostic program module of monitoring of functional reserves of an organism for assessment of efficiency of improving and rehabilitation programs. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2012; T. 89. № 2: 7-9.

39. Sergeev V. N., Frolkov V. K., Bezencuk I. G., Lamb G. N., Petukhov A. B., Mikhailov V. I., Yashin, T. A., Karamnova N. With.. Justification of models of rehabilitation and preventive

programs at the stage of sanatorium treatment.// Journal of neurology, psychiatry and neurosurgery. -2017. № 9. -P. 83-103.

**НОРМОБАРИЧЕСКАЯ ИНТЕРВАЛЬНАЯ ГИПОКСИЧЕСКАЯ  
ТРЕНИРОВКА — ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ  
ГИПОКСИКАТОРА ГИПО–ОКСИ-1 (обзорная статья)**

Цыганова Т.Н.

ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии” Минздрава РФ

**Резюме**

Проведен анализ результатов лечения различных заболеваний с помощью интервальной гипоксической тренировки многими авторами, в том числе собственных наблюдений, а также экспериментального обоснования сочетанного использования гипоксического и гипероксического воздействия. Были проанализированы показатели лечения с помощью нормобарической интервальной гипоксической тренировки самых разных заболеваний, которые заставили нас задуматься над вариантами использования гипокситерапии и в частности ее сочетания с гипероксией. Была обоснована возможность использования новой методики: нормобарической интервальной гипоксической тренировки. Задачей являлось снижение сроков лечения при использовании данного метода. Известно, что фактором развития устойчивости организма является не только собственно действие гипоксии, но и действие реоксигенации – перехода от гипоксии к нормоксии. Образуются активные формы кислорода. Последние, как хорошо известно, обладают при высоких концентрациях повреждающим эффектом. Но в последние годы показано, что активные формы кислорода (АФК) принимают участие в начальных этапах внутриклеточной редокс-сигналикации, запускающей передачу сигнала к клеточному ядру. В результате, редокс-сигналикация приводит к насыщению клетки молекулами, повышающими ее защиту от повреждающих воздействий, причем эндогенная, т.е. сформировавшаяся в самой клетке, защита гораздо эффективней внешней (с помощью экзогенных добавок). Метод стал называться нормобарическая гипо-гипероксическая тренировка. Именно на этих принципах были сформулированы основные положения создания нового поколения гипоксикатора, дающего не только гипоксические смеси, но и гипероксические (до 35%-40% кислорода) во вдыхаемом воздухе. А наличие дополнительных приборов – спирометра и пульсоксиметра, датчика ЭКГ для определения variability сердечного ритма и контроля смещения сегмента ST, позволяет вести

определение многих функциональных показателей, позволяющих оценивать и контролировать состояние организма пациентов.

**Ключевые слова:** нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка, адаптация, гипероксия, активные формы кислорода, гипоксикатор.

Возможность приспособления организма к пониженному парциальному давлению кислорода во вдыхаемом воздухе и применение адаптации к нему для повышения работоспособности известны с давних времен. Однако физиологические, биохимические и морфологические механизмы этого процесса стали изучаться лишь немногим более 100 лет тому назад. Исследованиями Н.Н.Сиротинина была доказана высокая эффективность адаптации к гипоксии в условиях среднегорья для повышения умственной и физической работоспособности спортсменов высокой квалификации, больных анемией, бронхолегочными заболеваниями, кататонической формой шизофрении [1, 7].

Лечебное действие гор было известно с древних времен. Медики в XIX и начале XX веков использовали горные курорты для лечения больных туберкулезом. Важнейшими особенностями горного климата являются сниженное атмосферное давление и парциальное давление кислорода, содержание в воздухе большого количества отрицательно заряженных аэроионов, высокие ультрафиолетовая радиация и чистота воздуха. Именно они оказывают разностороннее воздействие на организм человека. Стало известно, что горная климатотерапия является наиболее активной из всех видов климатотерапии [2, 8-10]. Она используется в настоящее время для лечения различных заболеваний.

В горах в процессе адаптации к гипоксии увеличивается мощность и экономичность функциональной системы дыхания, возрастает эффективность использования кислорода [3,4]. Высокогорная гипоксия является фактором, способствующим восстановлению в периферической крови онкологических больных уровня лейкоцитов и тромбоцитов, сниженного вследствие побочного действия противоопухолевой лучевой и цитостатической терапии. У пациентов в горах увеличивается количество ретикулоцитов, эритроцитов, возрастает содержание гемоглобина [5, 6, 11]. Нарушение обмена кислорода в различных органах и тканях организма-опухоленосителя по мере злокачественного роста опухоли отмечено рядом авторов. Изучение влияния горного климата на течение патологического процесса представляет интерес для исследователей различного профиля, поскольку в горах многие заболевания имеют определенные особенности развития. Важным являются сведения о том, что заболеваемость злокачественными опухолями снижается по мере увеличения высоты местности над уровнем моря [12, 13, 17].

Гипоксия стимулирует функцию костного мозга, усиливая гемопоэз. Она вызывает у больных бронхиальной астмой увеличение уровня адренокортикотропного гормона в сыворотке крови, усиление синтеза глюкокортикоидных гормонов. Под влиянием лечения гипоксией у больных наступает усиление анаэробного гликолиза. В среднегорных и высокогорных условиях применяется гипоксическая тренировка пациентов при лечении таких заболеваний, как бронхиальная астма, гипопластические и железодефицитные анемии, хронические лейкозы, гипертоническая болезнь и др. Основным компонентом высокогорного климата является гипобарическая гипоксия.

Нормобарическая гипокситерапия - один из вариантов предложенного еще в 50-е годы Н.Н. Сиротининым метода использования адаптации к гипоксии в терапии, гигиене труда и спорте. Метод использования адаптации организма к гипоксии в условиях нормального парциального давления кислорода ( $PO_2$ ) во вдыхаемом воздухе, предложенный Р.Б.Стрелковым [14, 27], был использован А.Я.Чижовым, Ю.М.Карашом [18], назвавших его – «нормобарическая прерывистая гипоксическая терапия». По оценке Минздрава России, гипоксическая терапия и гипоксическая тренировка позволяют снизить в этих случаях заболеваемость в 2,5-4 раза, что служит веским основанием для применения метода в практике реабилитационной медицины.

Термин «интервальная» подразумевает, что гипоксическую газовую смесь вдыхают не непрерывно, а с интервалами строго определенной длительности, во время которых пациент дышит обычным воздухом, содержащим 20,9 % кислорода, либо воздухом с повышенным содержанием кислорода до 40%. Интервалам придается большое значение, так как в эти строго ограниченные временные периоды при нормальном содержании кислорода во вдыхаемом воздухе создаются условия для осуществления синтеза белковых соединений, что обуславливает конструктивное действие ИГТ [15,16].

Во время курса интервальной гипоксической тренировки (ИГТ) тренируются органы внешнего дыхания, кровообращения, кроветворения, тканевые и молекулярные механизмы, обеспечивающие доставку кислорода к клеткам и утилизацию кислорода в митохондриях, т.е. тренируются системы организма, осуществляющие компенсацию снижения парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе, его напряжения в артериальной крови и в тканях [22, 24-26].

ИГТ успешно применяется при таких заболеваниях как: бронхиальная астма, хронический бронхит, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, аллергии, железодефицитной анемии и др. ИГТ оказалась эффективным средством лечения и реабилитации больных с хроническими неспецифическими заболеваниями женской



половой сферы, профилактики осложнений беременности, подготовки к родам беременных группы высокого риска, сохранения их полноценного потомства.

Как показали проведенные нами с И.Х. Борукаевой исследования, у всех больных хроническим обструктивным бронхитом улучшились показатели состояния функциональной системы дыхания: увеличились дыхательный и минутный объемы дыхания, альвеолярная вентиляция. Увеличилась доля альвеолярной вентиляции в минутном объеме дыхания, что наряду с ростом дыхательного объема, обусловило увеличение диффузионной поверхности легких, которая возросла на 15% [19-21,23].

При одновременном применении адаптации к гипоксии в курсе интервальной гипоксической тренировки и энтеральной оксигенотерапии происходит улучшение всех звеньев функциональной системы, что отразилось на нормализации кислородного режима организма больных. Выявлено улучшение обеспечения кислородом организма на всех этапах его массопереноса и повышение потребления кислорода тканями, что привело к нормализации показателей конденсата выдыхаемого воздуха и состояния прооксидантной и антиоксидантной систем. В результате улучшилось клиническое течение астмы, увеличилось время ремиссии [28, 29].

Результаты адаптации к гипоксии в гинекологии свидетельствуют о положительном влиянии на характер изменений функции яичников, на нормализацию состояния больных сальпингоофоритом. Высокая эффективность ИГТ отмечается с целью подготовки к беременности у женщин с отягощенным акушерским анамнезом и сосудистой патологией, для профилактики и лечения преэклампсии у женщин группы высокого риска развития преэклампсии во второй половине беременности, а также для предотвращения осложнений в родах и рождения здорового потомства [33]. Изменения в плаценте способствуют активизации газообмена и транспорта метаболитов через плацентарный барьер [39,41].

Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка — эффективное терапевтическое средство. Высокая эффективность ИГТ обуславливается тем, что в процессе адаптации к гипоксии происходит усиление деятельности всех компенсаторных механизмов. Еще в XIX веке Поль Бэр обратил внимание на увеличение содержания гемоглобина в крови. Всеми последующими исследователями, в том числе и нашими, этот факт был подтвержден. Увеличение содержания гемоглобина в крови наряду с увеличением дыхательного и минутного объема дыхания, отношения альвеолярной вентиляции к вентиляции легких, повышения насыщения артериальной крови кислородом, а также напряжение кислорода в ней обуславливают лучшее снабжение тканей и клеток

кислородом. Активизация дыхательных ферментов в митохондриях способствует более полной утилизации кислорода тканями из крови [30-32].

К физиологическим механизмам адаптации органов и функциональной системы дыхания относятся: а) улучшение вентиляционно-перфузионных отношений, которое обусловлено ростом дыхательного объема и увеличением кровоснабжения альвеол во всех долях легких в результате повышения давления в легочной артерии, б) увеличение диффузионной поверхности легких и повышение их диффузионной способности, в) увеличение и перераспределение кровотока, усиление кровоснабжения в жизненно важных органах при снижении кровотока в опорном аппарате, г) урежение сердечного ритма и увеличение ударного сердечного выброса, д) увеличение количества эритроцитов в циркулирующей крови.[38]

Если в адаптации к краткосрочному действию гипоксии роль пускового механизма играют физиологические механизмы, то адаптация к длительному действию низкого  $p_{iO_2}$  на организм начинается с ускорения транскрипции и трансляции генов синтеза эритропоэтина, мио- и гемоглобина, белков дыхательных ферментов митохондрий, а при адаптации к гипоксии нагрузки - мышечных белков [16]. В последние десять лет получены новые данные об адаптации к гипоксии на уровне генома. Доказано действие особого индуцируемого гипоксией фактора (HIF-1) на экспрессию генов синтеза эритропоэтина [34-37].

Адаптация к гипоксии на уровне субклеточных структур, клеток происходит за счет а) увеличения количества митохондрий и крист в митохондриях, б) синтеза дыхательных белков и активизации ферментов дыхательной цепочки митохондрий, способствующих повышению аэробной производительности организма и повышению порога анаэробного обмена [40].

Итак, метод гипокситерапии не является методом лечения или профилактики какого-то специфического заболевания. Это метод повышает неспецифическую резистентность организма, благодаря чему достигается эффект лечения и профилактики многих заболеваний, устойчивость организма к различным неблагоприятным воздействиям, повышение физической и умственной работоспособности [42,43].

Основой в механизме действия газовых гипоксических смесей является усиление транспорта кислорода к тканям, а также тренировка ферментативных процессов биологического окисления и воспроизводство макроэргических соединений. Это ведет к активации всей группы антиоксидантных ферментов. Таким образом, перспективность

продолжения исследований в этом направлении несомненна, учитывая простоту лечебной процедуры и отсутствие каких-либо побочных эффектов.

У спортсменов интервальная гипоксическая тренировка является эффективным заменителем тренировок в горах, она позволяет адаптироваться к низкому  $PO_2$  во вдыхаемом воздухе в течение более короткого периода времени и более простыми и доступными средствами. Курс ИГТ, проведенный в соревновательный период, способствует повышению аэробной и анаэробной производительности, а в сочетании с традиционной спортивной тренировкой — общей и специальной работоспособности, улучшению спортивных результатов [16,19-21]. Курс ИГТ может служить эффективным средством реабилитации после соревнований. Наконец, ИГТ может быть применен как метод подготовки к соревнованиям в горных условиях [44].

При дальнейших исследованиях было доказано, что гипоксическое и стрессорное воздействие являются составной частью многих патологических состояний. Неоднократно доказана роль активных форм кислорода (АФК) в этих процессах, поэтому важной задачей биологии и медицины является поиск способов защиты от таких повреждающих факторов.

В настоящее время в связи с ограничением эффективности применения экзогенных антиоксидантов, ведется поиск новых способов адаптации, позволяющих повысить ее эффективность, сократить сроки формирования адаптационного ответа, уменьшить побочные реакции. Разрабатываются режимы более мягкого стрессорного или гипоксического воздействия. Большое внимание уделяется изучению эффектов перекрестной адаптации и адаптации к нескольким факторам одновременно.

В основе действия ИГТ лежат механизмы, которые включают в себя как собственно адаптацию к гипоксии, так и воздействие периодов реоксигенации в момент возвращения к дыханию воздухом с нормальным содержанием кислорода. Уровень кислорода при сеансах нормоксии является относительно повышенным для организма, только что перенесшего влияние гипоксии [15,22]. Как известно, в момент реоксигенации в клетке происходит индукция АФК, которые, в свою очередь, способны оказать повреждающее действие и/или запустить каскад редокс-сигнального пути в клетке, направленные, в том числе, и на формирование адаптационного ответа, т.е. повышение резистентности [23].

К настоящему времени показано, что помимо известной роли избыточного уровня активных форм кислорода в развитии патологических состояний, образование активных форм кислорода и инициация свободнорадикальных процессов является естественным, физиологическим процессом, постоянно протекающим в организме. При этом главными

физиологическими функциями АФК являются: окисление поврежденных молекул с целью их дальнейшей утилизации [47].

В последние годы активно изучается роль редокс-сигнализации и АФК-зависимой внутриклеточной системы передачи внешнего сигнала к клеточному ядру с последующей инициацией синтеза белков [44]. Благодаря АФК, инициирующим редокс-сигнализацию, в отсутствие специфических рецепторов развивается клеточный ответ на действие гипоксии, окислителей и восстановителей. Помимо этого, медиаторы, действие которых опосредовано специфическими рецепторами - гормональными, цитокиновыми, также активируют неспецифическую редокс-сигнализацию и участвуют в перекрестной активации и взаимодействии рецепторов, что является основой перекрестных эффектов адаптации, при которых тренировка к одному повреждающему фактору повышает резистентность организма к действию другого фактора.

Важнейшим следствием инициации редокс-сигнализации является активация факторов транскрипции: NF- $\kappa$ B, AP-1 [29], HIF-1 $\alpha$ , HIF-3 $\alpha$  [26,27], индуцирующих защитные белки и способствующие адаптации и выживаемости организма. Основными белками ответа на АФК-сигнал при стрессе, гипоксии, ишемии являются ферменты антиоксидантной защиты, белки семейства HSP, Fe-регулирующие белки, ферменты репарации, пероксиредоксины [45]. В результате редокс-сигнализация приводит к насыщению клетки молекулами, повышающими ее защиту от повреждающих воздействий, причем эндогенная, т.е. сформировавшаяся в самой клетке защита гораздо эффективней внешней, с помощью экзогенных добавок.

Поступающий при адаптации к периодической гипоксии свободнорадикальный сигнал вызывает повышение резистентности клеток к действию самых различных повреждающих факторов, в том числе и АФК-опосредованных. Это было показано при действии стресса, физической тренировке, холодовой адаптации, применении пищевых адаптогенов или диеты, обогащенной субстратами окисления – ПНЖК n-3 класса [29,52], а также другом виде интервальной гипоксической тренировки – гипобарической, также имеющей выраженный мембраностабилизирующий эффект и повышение резистентности [46,48,51].

В последние годы в эксперименте было показано, что длительное применение адаптации к интервальной нормобарической гипоксии повышает резистентность мембран сердца, печени и коры головного мозга к действию АФК. По всей видимости, это и объясняет перекрестный эффект, который оказывает адаптация к интервальной гипоксии

на физическую выносливость организма. Что доказывается хорошими результатами применения нормобарической прерывистой гипоксии в спорте [19-21,32,47].

Ясно, что одним из важнейших вопросов, стоящих перед специалистами в области адаптационной медицины, является вопрос о длительности адаптации, о том эффективном минимуме сеансов тренировки к изменению уровня кислорода, которого достаточно для формирования устойчивого адаптационного эффекта, что важно как в лечебной, так и в клинической практике.

Однако формирование защитного эффекта при адаптации к гипоксии-нормоксии за более короткое время требует углубления гипоксии, увеличения АФК-сигнала, что ведет к избыточному синтезу защитных белков и, тем не менее, зачастую, отсутствию ограничения повышенной интенсивности АФК-процессов, что было продемонстрировано при изменении режима адаптации в сторону более низких уровней процентного содержания кислорода в гипоксические периоды [53].

Для увеличения АФК-сигнала без побочных эффектов было предложено использовать периоды умеренной гипероксии, вместо периодов нормоксии при адаптации к изменению уровня кислорода, что привело к увеличению дельты изменения уровня кислорода в 2 раза от стандартной гипоксии-нормоксии, приводя к закономерному усилению АФК-сигнала без углубления гипоксической составляющей. При тестировании в экспериментальных моделях нового вида адаптации к гипоксии и умеренной гипероксии [49], оказалось, что по сравнению с классической адаптацией к гипоксии-нормоксии, новый метод отличается более ранним повышением резистентности мембранных структур [50] сердца, печени и коры головного мозга, что означает иными словами феномен укорочения с помощью гипоксии-гипероксии времени достижения стадии долговременной адаптации.

Действительно, если адаптация к гипоксии-нормоксии имела положительные защитные эффекты через 3-4 недели, подобный, а зачастую более выраженный эффект достигался не позднее, чем за 2 недели. Эксперименты последних двух лет свидетельствуют о том, что подобным действием характеризуется и более короткий сеанс адаптации – 8 -10 дней, что еще больше расширяет область применения нового способа тренировок. Метод стал называться интервальная гипо-гипероксическая тренировка.

Именно на этих принципах были сформулированы основные положения создания гипоксиктора, дающего не только гипоксические смеси, но и гипероксические (до 40% кислорода во вдыхаемом воздухе) [55,56].

В отечественной литературе в работах [54,57] была использована данная методика в коррекции индивидуальных компонентов метаболического синдрома. Установлено, что

применение гипо-гипероксических тренировок приводит к значительному снижению массы тела пациентов преимущественно за счет уменьшения жировой массы, что сопровождалось снижением уровня общего холестерина, глюкозы плазмы, оптимизацией артериального давления, повышением физической выносливости, улучшением психологического статуса.

Для всех обследуемых лиц разного возраста режимы ИГТ подбираются по показателям гипоксического теста. Гипоксический тест (ГТ) позволяет судить о чувствительности организма к гипоксии и его реакции на снижение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе по таким показателям, как изменения парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе и напряжение кислорода в артериальной и смешанной венозной крови, активность компенсаторных механизмов, ответственных за повышение скорости поэтапной доставки кислорода кровью, и снижение потребления кислорода на протяжении гипоксического воздействия.

А вот наличие в аппарате дополнительных приборов – спирометра, пульсоксиметра и датчика ЭКГ, позволяет проводить определение многих функциональных показателей: дыхательного объема, минутного объема дыхания, его частоты, максимальной вентиляции легких, частоты сердечных сокращений, периферической сатурации, вариабельности сердечного ритма и смещения сегмента ST. Перечисленное позволяет предложить использовать гипоксикатор не только для проведения ИГТТ, но и в качестве диагностического прибора, позволяющего оценивать и контролировать состояние организма пациентов. Выяснилось, что адаптация к сочетанному применению гипоксии и гипероксии обладает выраженным защитным эффектом и адаптационный эффект достигается значительно раньше, чем при использовании для адаптации только периодов гипоксии.

Таким образом, нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка является универсальным и эффективным методом профилактики и лечения самых различных заболеваний. Это позволяет надеяться, что за счет преимуществ, а именно сочетания гипоксии и гипероксии, метод окажется более эффективным.

#### **Список литературы:**

1. Сиротинин Н.Н. Некоторые итоги изучения гипоксии. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 1957: №1
2. Миррахимов М.М. Лечение внутренних болезней горным климатом. Л, Медицина, 1977.

3. Миняйленко Т.Д., Пожаров В.П. Критерии выбора степени гипоксического воздействия для интервальной гипоксической тренировки. Интервальная гипоксическая тренировка. Киев, 1992.
4. Кулиш О.П. Особенности течения опухолевого процесса в условиях высокогорья и экспериментально- клиническое обоснование использования адаптации к высотной гипоксии в онкологии: Автореф. дис докт. мед. наук; М.; 1989.
5. Кавецкий Р.Е. Взаимодействие организма и опухоли. Киев: Наукова думка 1977; 235с.
6. Стрелков Р.Б. Метод повышения неспецифической резистентности организма с помощью нормобарической гипоксической стимуляции. Метод, рекомендации МЗ СССР. М.: 1985. 10 с.
7. Neumeister K. Advances in hypoxyradiotherapy / Neumeister K., Revesz L. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 1987. Vol. 13, № 3. -pp. 427-431
8. Чижов А.Я., Реджитова О.К. Прерывистая нормобарическая гипокситерапия. М.: 1997.
9. Колчинская А.З. Интервальная гипоксическая тренировка-эффективность, механизмы действия. М.—Киев: 1992; 159 с.
10. Колчинская А.З., Цыганова Т.Н., Остапенко Л.А.Интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. М.: Медицина; 2003
11. Бобровницкий И.П. Экспертные подходы к разработке автоматизированных систем оценки и коррекции метаболических функциональных резервов в практике восстановительной медицины: Матер. 7-й междунар. конф. «Современные технологии восстановительной медицины». 2004 г. М., 2004.- С.8-10
12. Борукаева И.Х., Цыганова Т.Н. Комбинированное применение гипокситерапии и оксигенотерапии в санаторно-курортном лечении бронхиальной астмы. Вопросы курортологии физиотерапии и лечебной физической культуры 2012; № 4: С. 10-14
13. Безносое С.Г., Огородова Л.М., Сальникова В.А. Клиническая оценка метода ИГТ в комплексной терапии бронхиальной астмы у детей. М.: Нурохиа Medical J. 1994; N2: С.59
14. Вербоноль В.Ю. Развитие детей, рожденных матерями, получившими курс нормобарической гипоксии. Педиатрия. 1990; № 5. С. 55-59.
15. Цыганова Т.Н. Автоматизированный анализ эффективности и механизмы действия нормобарической интервальной гипоксической тренировки в восстановительной коррекции функциональных резервов организма — диссертация на соискание ученой

степени доктора медицинских наук / Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии: М.: 2004

16. Arkhipenko Y., Vdovina I., Kostina N., Sazontova T., Glazachev O. Adaptation to interval hypoxia-hyperoxia improves exercise tolerance in professional athletes: experimental substantiation and applied approbation. *European Scientific Journal*. 2014. Vol.10 N. IS. pp. 135-154

17. Sazontova T.G., Zhukova A.G., Anchishkina N.A., Arkhipenko Yu.V. HIF-1 $\alpha$  Transcription Factor and Urgent Response Proteins in Acute Hypoxia and Adaptation. Abstracts of the 5th International Congress of Pathophysiology, Beijing, China. 2006. June 28-July 1. *Chinese Journal of Pathophysiology*, 2006. V.22. No13 (Suppl.). pp.1-14

18. Sazontova T.G., Zhukova A.G., Anchishkina N.A., Arkhipenko Yu.V. HIF-1 $\alpha$  Transcription Factor and Urgent Response Proteins in Acute Hypoxia and Adaptation. Abstracts of the 5th International Congress of Pathophysiology, Beijing, China. 2006. June 28-July 1. *Chinese Journal of Pathophysiology*, 2006. V.22. No13 (Suppl.). pp.1-14

19. Волков Н.И., Булгакова Н.Ж., Карецкая Н.Н., Коваленко Е.А., Смирнов В.В., Хосни М. Импульсная гипоксия и интервальная тренировка. М.: *Hypoxia Medical J.* 1994; N2. С.64-65.

20. Волков Н.И. Интервальная тренировка в спорте. М: *Физкультура и спорт*; 2000. 162 с.

21. Радзиевский П.А. Гипобарическая гипоксическая тренировка в спорте. Автоматизированный анализ эффективности использования адаптации к гипоксии в медицине и спорте. Нальчик.: 2001. Т.1.

22. Архипенко Ю.В. Гипоксия и реоксигенация: плюсы и минусы активации кислорода: Матер. 2-й Всерос. конф. 1999г. М.: С.6-7

23. Сазонтова Т.Г., Анчишкина Н.А., Жукова А.Г., Бедарева И.В., Пылаева Е.А., Кривенцова Н.А., Полянская А.А., Юрасов А.Р., Архипенко Ю.В. Роль активных форм кислорода и редокс сигнализации в защитных эффектах адаптации к изменению уровня кислорода. *Физиологический журнал* 2008; Т.54. №2. 12-29.

24. Сазонтова Т.Г., Болотова А. В., Костина Н.В., Хайруллина А.А., Архипенко Ю.В. Адаптация к гипоксии и гипероксии предупреждает развитие стрессорных состояний при действии малых доз токсикантов. Материалы 6 Росс. конф. с межд. участием Гипоксия: механизмы, адаптация, коррекция. Изд. НИИОППФ. 2011 г. Москва.

25. Semenza, G.L. Perspectives on oxygen sensing *Cell*. 1999. Vol.98. pp.281-284.211.



26. Maulik, N. Ischemic preconditioning reduces apoptosis by upregulating Anti-death gene Bcl-2 / N. Maulik, R.M. Engelman, J.A. Rouson (et al.)// Circulation. -1999. -Vol.100 (Suppl 2). -P.369-375
27. Сазонтова Т.Г., Жукова А.Г., Анчишкина Н.А., Архипенко Ю.В.. Фактор транскрипции HIF-1 $\alpha$ , белки срочного ответа и резистентность мембранных структур в динамике после острой гипоксии. Вестник РАМН 2007; No2; 17-25.
28. Zhukova A.G., Sazontova T.G. Heme Oxygenase: Function, Regulation, Biological role. Hypoxia Med. J M, 2004; № 3. 30-43.
29. Анчишкина Н.А., Сазонтова Т.Г. Антистрессорное действие адаптации к гипоксии и гипероксии: V Международный симпозиум «Актуальные проблемы биофизической медицины». 17 мая 2007 г. Киев. Сб.; 2007
30. Анчишкина Н.А., Жукова А.Г., Бедарева И.В., Пылаева Е.А., Кривенцова Н.А., Полянская А.А., Юрасов А.Р., Архипенко Ю.В. Роль активных форм кислорода и редокс сигнализации в защитных эффектах адаптации к изменению уровня кислорода. Физиологический журнал 2008; Т.54. No2: С. 12-29.
31. Хадарцев А.А., Каменев Л.И., Панова И.В., Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Теория и практика восстановительной медицины. Т. II. Интегральная диагностика и восстановительное лечение заболеваний органов дыхания, в том числе профессиональных: Монография / Под ред. В.А. Тутельяна.– Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва: Российская академия медицинских наук, 2005.
32. Фролков В.К., Бобровницкий И.П. Функциональные резервы гликогостатической системы и их восстановительная коррекция с применением минеральных вод. 2007; 30.
33. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Шакула А.В. Служба восстановительной медицины и ее роль в охране здоровья населения. Вестник восстановительной медицины. 2000; № 4: 3.
34. Разумов А.Н., Арутюнова О.В., Овечкин И.Г., Бобровницкий И.П., Шакула А.В., Кожухов А.А. Восстановительная офтальмология под общей редакцией: А. Н. Разумова, И. Г. Овечкина. 2006; 28.
35. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Разинкин С. М. Развитие системы охраны здоровья здорового человека на курорте. В сборнике: Роль курортной науки и практики в охране здоровья населения России Юбилейная научно-практическая конференция. 2003: 47-51.

36. Разумов А.Н., Василенко А.М., Бобровницкий И.П., Черемхин К.Ю., Черныш И.М., Гуров А.А. Динамическая электронейростимуляция. Учебное пособие для врачей / Москва-Екатеринбург, 2008.
37. Гусаров И.И., Бобровицкий И.П., Базика Д.О., Семёнов Б.Н. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 2: 46.
38. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицына Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014; Т. 91. № 4: 26-32.
39. Стрелкова Н.И., Бобровницкий И.П. Фундаментальные и прикладные аспекты восстановительной медицины в неврологии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 5: 3.
40. Бобровницкий И.П., Стрелкова Н.И., Арьков В.В., Саморуков А.Е. Особенности применения немедикаментозных методов восстановительной коррекции функционального состояния организма при вегетативных расстройствах. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2006; № 2: 18-21.
41. Ушаков И.Б., Бобровницкий И.П. Воздействие факторов внешней среды на здоровье человека: методы оценки и профилактики заболеваний Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.
42. Нагорнев С.Н., Сытник С.И., Бобровницкий И.П., Черняков И.Н., Шишов А.А. Фармакологическая коррекция процесса липопероксидации при гипоксии и возможность повышения высотной устойчивости человека с помощью препаратов метаболического типа действия. Вестник Российской академии медицинских наук. 1996; № 7: 53.
43. Разумов А.Н., Яшина Е.Р., Бережнов Е.С., Петрунь И.Б., Мердюк Д., Бобровницкий И.П. Лечебный туризм как современное направление курортной медицины в России. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1999; № 3.
44. Длусская И.Г., Стрюк Р.И., Бобровницкий И.П. Показатель адренорецепции клеточных мембран: референтные величины и информативность в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Авиакосмическая и экологическая медицина. 1996; Т. 30. № 4: 46-51.

45. Бобровницкий И.П., Василенко А.М., Нагорнев С.Н., Татарина Л.В., Яковлев М.Ю. Персонализированная восстановительная медицина: фундаментальные и прикладные подходы к медицинской реабилитации и нелекарственной профилактике. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012; № 1 (1): 9-20.
46. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Агасаров Л.Г., Солодовникова Т.С., Бокова И.А. Универсальные механизмы кардио и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. *Традиционная медицина*. 2012; № 2 (29): 38-43.
47. Стародубов В.И., Денисов И.Н., Бобровницкий И.П., Бокова И.А., Салдан И.П. Совершенствование системы подготовки кадров в сфере профилактического здравоохранения. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016; № 3: 30-49.
48. Князева Т.А., Никифорова Т.И., Бобровницкий И.П., Бережнов Е.С, Котенко Е.П., Бадалов Н.Г. Кремнисто-углекислые ванны в реабилитации и вторичной профилактике ассоциированных кардиологических заболеваний. *медицинская технология. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2011; № 2: 50-53.
49. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Солодовникова Т.С., Агасаров Л.Г., Бокова И.А., Орехова Э.М., Кончугова Т.В., Лукьянова Т.В. Адаптивные механизмы кардио- и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2013; Т. 90. № 1: 55-59.
50. Sazontova T.G., Bolotova A.V., Bedareva I.V., Kostina N.V., Yurasov A.R., Arkhipenko Yuriy V. Hypoxia - inducible factor (HIF-1 $\alpha$ ), HSPs, antioxidant enzymes and membrane resistance to ROS in endurance exercise performance after adaptive hypoxic preconditioning. *Adaptation biology and medicine*, Narosa Publishing House New Delhi; 2011, №6, pp. 161-179
51. Цыганова Т.Н. Эффективность интервальной гипоксической тренировки в спорте (обзорная статья). — *Лечебная физкультура и спортивная медицина* — Москва, 2015, № 6. - С. 47-54
52. Sazontova T.G., Zhukova A.G., Anchishkina N.A., Arkhipenko Yu.V. HIF-1 $\alpha$  Transcription Factor, HSPs and resistance of membrane structures to ROS in acute hypoxia and adaptation. *Abstracts of the VIII Congress of the International Society for Adaptive Medicine*. Moscow; 2006. June 21-24, pp. 42-43
53. Архипенко Ю.В., Сазонтова Т.Г., Глазачев О.С., Платоненко В.И. Патент на изобретение «Способ повышения неспецифических адаптационных возможностей человека на основе гипоксически-гипероксических газовых смесей», — № 2289432, 2006

54. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Восстановительная медицина: научные основы и пути интеграции первичной и вторичной профилактики. Вестник восстановительной медицины. 2004; № 2: 4.

55. Цыганова Т.Н., Бобровницкий И.П. Аппарат для гипо-, гиперокситерапии. Патент № 2301686, 2007

56. Кончугова Т.В., Орехова Э.М., Кульчицкая Д.Б. Основные достижения и направления развития аппаратной физиотерапии. Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК 2013; №1: 26-31

57. Глазачев О. С., Звенигородская Л. А., Дудник Е. Н., Ярцева Л. А., Мищенко Т. В., Платоненко А. В., Спирина Г.К. Интервальные гипо-гипероксические тренировки в лечении метаболического синдрома. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология М.: 2010; №7: 33-37

#### **Сведения об авторах**

Цыганова Т.Н. – д.м.н., профессора, г.н.с. ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России

Конфликт интересов отсутствует.

### **NORMOBARIC INTERVAL HYPOXIC TRAINING - RATIONALE FOR CREATING A NEW GENERATION OF THE HYPOXICATOR HYPO -OXY-1 (review article).**

**Tsyganova T.N.**

"National medical research center of rehabilitation and balneology", the Ministry of Health of Russian Federation

#### **Abstract.**

The analysis of the results of treatment of various diseases using interval hypoxic training by many authors including our own observations was carried out, as well as experimental justification of the combined use of hypoxic and hyperoxic impacts. The treatment indices by using normobaric interval hypoxic training in various diseases were analyzed that forced us to think about the options for using hypoxytherapy, especially in its combination with hyperoxia. The possibility of using the new normobaric interval hypoxic training method was justified. The task was to reduce the duration of treatment when using this method.

It is known that a factor in the development of organism resistance is not only the actual effect of hypoxia, but also the effect of the transition from hypoxia to normoxia - reoxygenation.

Reactive oxygen species appear. The latter, as is well known, possess, at high concentrations, a damaging effect. But in recent years, it has been shown that ROS take part in the initial stages of intracellular redox signaling, triggering signal transmission to the cell nucleus. As a result, redox signaling leads to saturation of the cell with molecules that increase its protection from damaging effects, and endogenous, i.e., protection formed in the cell itself, is much more effective than external, with the help of exogenous additives. The method became known as normobaric hypohyperoxic training. It was on these principles that the main provisions of the creation of a new generation of hypoxicator were formulated, which not only gives hypoxic mixtures, but also hyperoxic (up to 35% -40% oxygen) in inhaled air. And the presence of additional devices - a spirometer and a pulse oximeter, an ECG sensor for determining heart rate variability and control of ST segment offset, allows determination of many functional parameters that allow to evaluate and monitor the condition of the patients.

**Key words:** normobaric interval hypoxic training, adaptation, hyperoxia, reactive oxygen species, hypoxicator.

#### References

1. Sirotinin N.N. Nekotorye itogi izucheniya gipoksii. Patologicheskaya fiziologiya i eksperimental'naya, terapiya. 1957: №1
2. Mirrahimov M.M. Lechenie vnutrennih boleznej gornym klimatom. L, Medicina, 1977.
3. Minyajlenko T.D., Pozharov V.P. Kriterii vybora stepeni gipoksicheskogo vozdeystviya dlya interval'noj gipoksicheskoy trenirovki. Interval'naya gipoksicheskaya trenirovka. Kiev, 1992.
4. Kulish O.P. Osobennosti techeniya opuholevogo processa v usloviyah vysokogor'ya i eksperimental'no- klinicheskoe obosnovanie ispol'zovaniya adaptacii k vysotnoj gipoksii v onkologii: Avtoref. Dis dokt. med. nauk; M.; 1989.
5. Kaveckij R.E. Vzaimodejstvie organizma i opuholi. Kiev: Naukova dumka 1977; 235s.
6. Strelkov R.B. Metod povysheniya nespecificheskoj rezistentnosti organizma s pomoshch'yu normobaricheskoy gipoksicheskoy stimulyacii. Metod, rekomendacii MZ SSSR. M.: 1985. 10 s.
7. Neumeister K. Advances in hypoxyradiotherapy / Neumeister K., Revesz L. Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 1987. Vol. 13, № 3. -pp. 427-431
8. CHizhov A.YA., Redzhitova O.K. Preryvistaya normobaricheskaya gipoksiterapiya. M.: 1997.
9. Kolchinskaya A.Z. Interval'naya gipoksicheskaya trenirovka-ehffektivnost', mekhanizmy dejstviya. M.—Kiev: 1992; 159 s.

10. Kolchinskaya A.Z., Cyganova T.N., Ostapenko L.A. Interval'naya gipoksicheskaya trenirovka v medicine i sporte. M.: Medicina; 2003
11. Bobrovnikskii I.P. EHkspertnye podhody k razrabotke avtomatizirovannykh sistem ocenki i korrektsii metabolicheskikh funktsional'nykh rezervov v praktike vosstanovitel'noj mediciny: Mater. 7-j mezhdunar. konf. «Sovremennye tekhnologii vosstanovitel'noj mediciny». 2004 g. M., 2004.- S.8-10
12. Borukaeva I.H., Cyganova T.N. Kombinirovannoe primeneniye gipoksiterapii i oksigenoterapii v sanatorno-kurortnom lechenii bronhial'noj astmy. Voprosy kurortologii fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury 2012; № 4: S. 10-14
13. Beznosoe S.G., Ogorodova L.M., Sal'nikova V.A. Klinicheskaya ocenka metoda IGT v kompleksnoj terapii bronhial'noj astmy u detej. M.: Hypoxia Medical J. 1994; N2: S.59
14. Verbonol' V.YU. Razvitiye detej, rozhdennykh materyami, poluchivshimi kurs normobaricheskoy gipoksii. Pediatriya. 1990; № 5. S. 55-59.
15. Cyganova T.N. Avtomatizirovannyj analiz ehffektivnosti i mekhanizmy dejstviya normobaricheskoy interval'noj gipoksicheskoy trenirovki v vosstanovitel'noj korrektsii funktsional'nykh rezervov organizma — dissertatsiya na soiskaniye uchenoj stepeni doktora medicinskih nauk / Rossijskij nauchnyj centr vosstanovitel'noj mediciny i kurortologii: M.: 2004
16. Arkhipenko Y., Vdovina I., Kostina N., Sazontova T., Glazachev O. Adaptation to interval hypoxia-hyperoxia improves exercise tolerance in professional athletes: experimental substantiation and applied approbation. European Scientific Journal. 2014. Vol.10 N. IS. pp. 135-154
17. Sazontova T.G., Zhukova A.G., Anchishkina N.A., Arkhipenko Yu.V. HIF-1 $\alpha$  Transcription Factor and Urgent Response Proteins in Acute Hypoxia and Adaptation. Abstracts of the 5th International Congress of Pathophysiology, Beijing, China. 2006. June 28-July 1. Chinese Journal of Pathophysiology, 2006. V.22. No13 (Suppl.). pp.1 14
18. Cyganova T.N. EHkskurs v razvitiu nauki o gipoksii. Fizioterapevt 2015; №5. 76-84
19. Volkov N.I., Bulgakova N.ZH., Kareckaya N.N., Kovalenko E.A., Smirnov V.V., Hosni M. Impul'snaya gipoksiya i interval'naya trenirovka. M.: Hypoxia Medical J. 1994; N2. S.64-65.
20. Volkov N.I. Interval'naya trenirovka v sporte. M: Fizkul'tura i sport; 2000. 162 s.
21. Radzievskij P.A. Gipobaricheskaya gipoksicheskaya trenirovka v sporte. Avtomatizirovannyj analiz ehffektivnosti ispol'zovaniya adaptatsii k gipoksii v medicine i sporte. Nal'chik.: 2001. T.1.

22. Arhipenko YU.V. Gipoksiya i reoksigenaciya: plyusy i minusy aktivacii kisloroda: Mater. 2-j Vseros. konf. 1999g. M.: S.6-7
23. Sazontova T.G., Anchishkina N.A., Zhukova A.G., Bedareva I.V., Pylaeva E.A., Krivencova N.A., Polyanskaya A.A., YUrasov A.R., Arhipenko YU.V. Rol' aktivnyh form kisloroda i redoks signalizacii v zashchitnyh ehffektah adaptacii k izmeneniyu urovnya kisloroda. Fiziulopchnij zhurnal 2008; T.54. No2. 12-29.
24. Sazontova T.G., Bolotova A. V., Kostina N.V., Hajrullina A.A., Arhipenko YU.V. Adaptaciya k gipoksii i giperoksii preduprezhdaet razvitie strssornyh sostoyanij pri dejstvii malyh doz toksikantov. Materialy 6 Ross. konf. s mezhd. uchastiem Gipoksiya: mekhanizmy, adaptaciya, korrekciya. Izd. NIIOPPF. 2011 g. Moskva.
25. Semenza, G.L. Perspectives on oxygen sensing Cell. 1999. Vol.98. pp.281-284.211.
26. Maulik, N. Ischemic preconditioning reduces apoptosis by upregulating Anti-death gene Bcl-2 / N. Maulik, R.M. Engelman, J.A. Rouson (et al.)// Circulation. -1999. -Vol.100 (Suppl 2). -P.369-375
27. Sazontova T.G., Zhukova A.G., Anchishkina N.A., Arhipenko YU.V.. Faktor transkripcii HIF-1a, belki srochnogo otveta i rezistentnost' membrannyh struktur v dinamike posle ostroj gipoksii. Vestnik RAMN 2007; No2; 17-25.
28. Zhukova A.G., Sazontova T.G. Heme Oxygenase: Function, Regulation, Biological role. Hypoxia Med. J M, 2004; № 3. 30-43.
29. Anchishkina N.A., Sazontova T.G. Antistressornoe dejstvie adaptacii k gipoksii i giperoksii: V Mezhdunarodnyj simpozium «Aktual'nye problemy biofizicheskoj mediciny». 17 maya 2007 g. Kiev. Sb.; 2007
30. Anchishkina N.A., Zhukova A.G., Bedareva I.V., Pylaeva E.A., Krivencova N.A., Polyanskaya A.A., YUrasov A.R., Arhipenko YU.V. Rol' aktivnyh form kisloroda i redoks signalizacii v zashchitnyh ehffektah adaptacii k izmeneniyu urovnya kisloroda. Fiziulopchnij zhurnal 2008; T.54. No2: S. 12-29.
31. Hadartsev A.A., Kamenev L.I., Panova I.V., Reasons A.N., Bobrovnitsky I. P. Theory and practice of recovery medicine. T. II. Integrated diagnostics and recovery treatment of diseases of respiratory organs, including professional: The monograph / Under the editorship of V.A. Tutelyan. – Tula: LLC RIF INFRA – Moscow: Russian Academy of Medical Science, 2005.
32. Frolkov V.K., Bobrovnitsky I. P. Functional reserves of a glycohomeostatic system and their recovery correction with application of mineral waters. 2007; 30.
33. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P., Shakula A.V. Service of recovery medicine and its role in public health care. Messenger of recovery medicine. 2000; № 4: 3.

34. Razumov A.N., Arutyunova O.V., Ovechkin I.G., Bobrovnitsky I. P., Shakula A.V., A.A. Casings. Recovery ophthalmology under the general edition: A.N. Razumova, I.G. Ovechkina. 2006; 28.

35. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P., Razinkin S. M. Development of a system of health protection of the healthy person in the resort. In the collection: A role of resort science and practice in public health care of Russia the Anniversary scientific and practical conference. 2003: 47-51.

36. Razumov A.N., Vasilenko A.M., Bobrovnitsky I. P., Cheremkhin K. Yu., Chernysh I.M., Gurov A. A. Dynamic electroneurostimulation. The manual for Doctors / Moscow Yekaterinburg, 2008.

37. Gusarov I.I., Bobrovitsky I. P., Bazika D.O., Semyonov B.N. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 2: 46.

38. Bobrovnitsky I. P., Badalov N.G., Uyanayeva A.I., Tupitsyna Yu.Yu., Yakovlev M.Yu., Maximova of G.A. Biotropnye weather conditions and change of calendar as external factors of risk pogodoobuslovlennykh of exacerbations of chronic diseases. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2014; T. 91. № 4: 26-32.

39. Strelkova N.I., Bobrovnitsky I. P. Fundamental and applied aspects of recovery medicine in neurology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 5: 3.

40. Bobrovnitsky I. P., Strelkova N.I., Arkov V.V., Samorukov A.E. Features of application of non-drug methods of recovery correction of a functional condition of an organism at vegetative frustration. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2006; № 2: 18-21.

41. Ushakov I.B., Bobrovnitsky I. P. Impact of environmental factors on human health: methods of assessment and prevention of diseases of Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.

42. Nagornev S.N., Sytnik S.I., Bobrovnitsky I. P., Chernyakov I.N., Shishov A.A. Pharmacological correction of process of a lipoperoksidation at a hypoxia and a possibility of increase in high-rise stability of the person by means of medicines of metabolic type of action. Bulletin of the Russian Academy of Medical Science. 1996; № 7: 53.

43. Razumov A.N., Yashina E.R., Berezhnov E.S., Petrun I.B., Merdyuk D., Bobrovnitsky I. P. Medical tourism as the modern direction of resort medicine in Russia. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 1999; № 3.



44. Dlusskaya I.G., Stryuk R.I., Bobrovnitsky I. P. Indicator of an adrenoretseption of cellular membranes: reference sizes and informational content in assessment of a functional condition of a cardiovascular system. *Aerospace and ecological medicine*. 1996; T. 30. № 4: 46-51.
45. Bobrovnitsky I. P., Vasilenko A.M., Nagornev S.N., Tatarinova L.V., Yakovlev M.Yu. The personalized recovery medicine: fundamental and applied approaches to medical rehabilitation and not medicinal prevention. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012; № 1 (1): 9-20.
46. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Agasarov L.G., Solodovnikova T. With, Bokova I.A. Universal mechanisms кардио and sosudoprotektorny action of reflexotherapy. *Traditional medicine*. 2012; № 2 (29): 38-43.
47. Starodubov V.I., Denisov I.N., Bobrovnitsky I. P., Bokova I.A., Saldana I. P. Improvement of a system of training in the sphere of preventive health care. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016; № 3: 30-49.
48. Knyazeva T.A., Nikiforova T.I., Bobrovnitsky I. P., Berezhnov E.S, Kotenko E.P., Badalov N.G. Siliceous and carbonic bathtubs in rehabilitation and secondary prevention of the associated cardiological diseases. *medical technology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture*. 2011; № 2: 50-53.
49. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Solodovnikova T.S.: Agasarov L.G., Bokova I.A., Orekhova E.M., Konchugova T.V., Lukyanova T.V. Adaptive mechanisms kardio-and sosudoprotektorny action of reflexotherapy. *Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture*. 2013; T. 90. № 1: 55-59.
50. Sazontova T.G., Bolotova A.V., Bedareva I.V., Kostina N.V., Yurasov A.R., Arkhipenko Yuriy V. Hypoxia - inducible factor (HIF-1 $\alpha$ ), HSPs, antioxidant enzymes and membrane resistance to ROS in endurance exercise performance after adaptive hypoxic preconditioning. *Adaptation biology and medicine*, Narosa Publishing House New Delhi; 2011, №6, pp. 161-179
51. Cyganova T.N. EHffektivnost' interval'noj gipoksicheskoy trenirovki v sporte (obzornaya stat'ya). — *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya medicina* — Moskva, 2015, № 6. - S. 47-54
52. Sazontova T.G., Zhukova A.G., Anchishkina N.A., Arkhipenko Yu.V. HIF-1 $\alpha$  Transcription Factor, HSPs and resistance of membrane structures to ROS in acute hypoxia and adaptation. *Abstracts of the VIII Congress of the International Society for Adaptive Medicine*. Moscow; 2006. June 21-24, pp.42-43

53. Arhipenko YU.V., Sazontova T.G., Glazachev O.S., Platonenko V.I. Patent na izobretenie «Sposob povysheniya nespecificheskih adaptacionnyh vozmozhnostej cheloveka na osnove gipoksicheski-giperoksicheskih gazovyh smesej», — № 2289432, 2006

54. Razumov A.N., Bobrovniksky I. P. Recovery medicine: scientific bases and ways of integration of primary and secondary prevention. Messenger of recovery medicine. 2004; № 2: 4.

55. Cyganova T.N., Bobrovnikij I.P. Apparat dlya gipo-, giperoksiterapii. Patent № 2301686, 2007

56. Konchugova T.V., Orekhova E.H.M., Kul'chickaya D.B. Osnovnye dostizheniya i napravleniya razvitiya apparatnoj fizioterapii. Voprosy kurortologii, fizioterapii i LFK 2013; №1: 26-31

57. Glazachev O. S, Zvenigorodskaya L. A., Dudnik E. N., YArceva L. A., Mishchenkova T. V., Platonenko A. V., Spirina G.K. Interval'nye gipo-giperoksicheskie trenirovki v lechenii metabolicheskogo sindroma. EHksperimental'naya i klinicheskaya gastroontnrologiya M.: 2010; №7: .33-37

## ИММУНИТЕТ И МЕТЕОФАКТОРЫ

Маковецкая А.К.

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками» Минздрава России

### Резюме.

Воздействие неблагоприятных погодных условий на иммунный статус жителей субъектов РФ обуславливает развитие тяжелых стрессовых реакций, а также на адаптационные резервы организма. Изучение общих закономерностей изменений иммунологической реактивности в конкретных климатогеографических условиях или в связи с определенными факторами позволит разработать персонализированные программы профилактики развития заболеваемости населения, в том числе и хронических метеозависимых заболеваний.

**Ключевые слова:** иммунитет, погодные условия, климатические факторы, субъекты РФ.

На протяжении жизни человек постоянно подвергается воздействию разнообразных, меняющихся по интенсивности и продолжительности экспозиции как химических, биологических и социальных, так и физических факторов окружающей среды. Физические факторы являются естественными, природными компонентами биосферы Земли, которые

формируют физическую среду, оказывающую разнообразное энергетическое воздействие на организм человека [1,3]. К физическим факторам относят, в том числе, и метеорологические (климатические) факторы [1,2,4]. Совокупность экологических условий в различных климатических областях страны формирует разный уровень здоровья населения [5,6]. Важнейшей характеристикой здоровья и адаптивных возможностей организма является функциональная активность клеток иммунной системы. Обеспечивая антигенно-структурный гомеостаз, иммунная система формируется и функционирует в тесном взаимодействии с окружающей средой и является одним из центральных звеньев в цепи экологических перестроек организма. Известно, что иммунная система является критической мишенью для большого числа ксенобиотиков и неблагоприятных факторов как биологической и химической, так и физической природы, являясь одной из наиболее чувствительных систем, тонко реагирующих на изменения окружающей среды [7-10]. При обследовании иммунного статуса жителей регионов с различными метеоусловиями установлено, что воздействие дискомфортных факторов меняющейся среды затрагивает каждый из этапов формирования иммунного ответа: фагоцитоз, апоптоз, антителообразование, лимфопрлиферация, дифференцировка [5,11]. При этом особенности ответа иммунной системы организма в ответ на воздействие окружающей среды всегда региональны, т. е. экологически обусловлены.

В условиях Севера организм человека подвергается влиянию целого комплекса дискомфортных климатогеографических, геофизических, экологических факторов внешней среды [6,14]. Дефицит тепла, освещенности, микроэлементов, недостаток ультрафиолетового облучения, неполноценное питание, напряженный иономагнитный режим, резкие колебания климатических параметров снижают резервы иммунной системы у жителей Севера при повышенном уровне иммуносупрессии, обуславливают у человека фоновое напряжение иммунных механизмов: повышение содержания в крови провоспалительных цитокинов (интерлейкина-6 и -10,  $\gamma$ -интерферона и  $\alpha$ - фактора некроза опухоли), общего содержания лимфоцитов, наличие антителозависимой и клеточноопосредованной цитотоксичности, снижение фагоцитарной активности истощают приспособительные резервы организма, ведут к появлению аутоиммунных, онкологических заболеваний, изменяют их течение, способствуют преждевременному старению и сокращению продолжительности жизни [12, 15-17]. Также отмечается наличие значительной активизации лимфопрлиферативных процессов и снижение дифференцировки иммунокомпетентных клеток, приводящие к сокращению резервных возможностей регуляции иммунного гомеостаза на фоне снижения содержания зрелых Т-

лимфоцитов и Т-хелперов. [13,18,19]. Полученные данные свидетельствуют о сохранении эффекторных функций иммунитета у здорового населения при характерном для северных регионов дефиците Т-лимфоцитов [14,22]. Кроме того, сниженный световой период зимы вместе с сезонными альтерациями физиологической активности вызывает более усиленную иммунную реакцию к сильному стрессу [20,23].

Климат Дальнего Востока отличается суровостью и контрастностью сезонных влияний на организм человека и характеризуется муссонностью и континентальностью. Характерной чертой дальневосточного муссона является наличие двух сезонных фаз - летней и зимней. Наиболее значительные изменения иммунно-физиологических реакций у здоровых лиц наблюдаются в период действия летнего муссона. Этот теплый и влажный сезон характеризуется снижением у людей температуры тела, потребления кислорода и основного обмена, развивается физиологическая лейкопения, в частности, Т- и В-лимфопения. Весной кровь здоровых людей обладает слабой бета-литической и комплементарной активностью, низким содержанием лейкоцитов, лимфоцитов и их В-популяции. По этим факторам весенний сезон можно характеризовать как неблагоприятное время года для естественной резистентности организма человека к инфекциям, которая поддерживается в этот период повышенной активностью ферментной системы лизоцима и Т-лимфоцитов [21,24-27].

Зимний муссон обладает обратным действием на физиологические функции человека по сравнению с летним. В этот период повышается уровень температуры тела, увеличивается потребление кислорода и основной обмен, повышается тонус симпатической системы, наблюдается увеличение уровней содержания абсолютного и относительного количества Т- и В-лимфоцитов, хотя оно остается ниже аналогичных показателей западных и центральных районов России. Таким образом, лица, проживающие в Дальневосточном регионе, испытывают влияние процессов адаптации и дезадаптации, проявляющихся в нарушениях иммунного статуса в виде снижения уровня показателей гуморального иммунитета, слабой бета-литической и комплементарной активностью при повышении активности Т- лимфоцитов [28,29].

Комплекс климато-геофизических факторов высокогорья (гипоксия, низкие температуры, высокое ультрафиолетовое излучение и гидроаэроионизация воздуха и др.) вызывает значительное напряжение приспособительных и естественных защитных факторов. Предполагается, что постоянное проживание в высокогорье приводит к относительному снижению способности организма к иммунологической защите, возникает тенденция к снижению активности механизмов приобретенного и естественного

иммунитета к отдельным патогенным микроорганизмам, что повышает вероятность заболеваемости коренных жителей гор, когда они попадают на равнину, т.е. в среду, богатую микробными агентами. Для горцев характерна тенденция к относительно низкому процентному содержанию Т-лимфоцитов, снижению содержания в крови моноцитов и их фагоцитарной активности, уменьшению в крови абсолютного и относительного количества фагоцитирующих моноцитов, их фагоцитарного числа и интегрального фагоцитарного индекса, наблюдается также снижение функциональной активности моноцитов [30,31].

Жаркий климат способствует умеренной супрессии Т-клеточного иммунитета у здоровых жителей, при этом изменения иммунного статуса здоровых лиц в зависимости от сезона года имеют два пика - зимний и летний периоды [1,5]. Наиболее низкий уровень процентного содержания Т-лимфоцитов и уровней сывороточных иммуноглобулинов классов А и М имеет место в зимнее время, более высокий – летом, при относительной стабильности содержания В - лимфоцитов. Это может свидетельствовать о физиологической напряженности иммунитета [1]. Со стороны фагоцитарной активности нейтрофилов определяются наиболее высокие показатели в жаркий период года, осенью этот показатель снижается и по своему значению приближается к зимнему и весеннему уровням. Другим критическим периодом является жаркое время года, когда наблюдаются иммунопатологические реакции в виде повышения процентного содержания Т-лимфоцитов, нарушения их субпопуляционного состава, достоверного увеличения уровней иммуноглобулинов классов А и М и повышения фагоцитарной активности нейтрофилов. При этом следует отметить, что повышенное ультрафиолетовое облучение в летний период вызывает состояние иммуносупрессии у населения, вызывая снижение продукции провоспалительных интерлейкинов [32-34].

Таким образом, изучение литературных данных показало следующее: при обследовании иммунного статуса жителей регионов с различными метеоусловиями установлено, что воздействие дискомфортных факторов меняющейся среды резко усугубляет неблагоприятное воздействие их на организм, обуславливает развитие тяжелых стрессовых реакций. В такой обстановке адаптация человека к постоянно меняющимся условиям жизни происходит более напряженно, с повышенными затратами энергии, с использованием альтернативных, иногда неэкономичных, путей регуляции и сохранения постоянства внутренней среды [1,5,14]. Некомпенсированные изменения в иммунной системе (количественные, качественные, нарушение баланса и взаимодействия) приводят к истощению резервных возможностей и развитию патологии. Выяснение общих закономерностей изменений иммунологической реактивности в конкретных

климатогеографических условиях или в связи с определенными факторами дает возможность предвидения и управления иммунологическим гомеостазом, что, несомненно, будет способствовать профилактике инфекционной и неинфекционной заболеваемости населения.

**Список литературы:**

1. Гигиена. Под ред. акад. РАМН Румянцева. – М.: ГЭОТАР Медицина, 2000. – 608 с.
2. Клиническая иммунология : учебник / под ред. А.М. Земскова. - 2008. - 432 с.
3. Захарченко М.П., Хавинсон В.Х., Нагибович О.А. и др. Проблема диагностики и коррекции донозологического статуса человека. //Гигиена и санитария. - 2001. - N5. - С.27 - 31.
4. Сидоренко Г.И., Захарченко М.П., Морозов В.Г., Кошелев Н.Ф., Смирнов В.С. Эколого-гигиенические проблемы исследования иммунного статуса человека и популяции. Москва, 1992 г. 103 с.
5. Хадарцев А.А., Каменев Л.И., Панова И.В., Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Теория и практика восстановительной медицины. Т. II. Интегральная диагностика и восстановительное лечение заболеваний органов дыхания, в том числе профессиональных: Монография / Под ред. В.А. Тутельяна.– Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва: Российская академия медицинских наук, 2005.
6. Фролков В.К., Бобровницкий И.П. Функциональные резервы гликогомеостатической системы и их восстановительная коррекция с применением минеральных вод. 2007; 30.
7. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Шакула А.В. Служба восстановительной медицины и ее роль в охране здоровья населения. Вестник восстановительной медицины. 2000; № 4: 3.
8. Разумов А.Н., Арутюнова О.В., Овечкин И.Г., Бобровницкий И.П., Шакула А.В., Кожухов А.А. Восстановительная офтальмология под общей редакцией: А. Н. Разумова, И. Г. Овечкина. 2006; 28.
9. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Разинкин С. М. Развитие системы охраны здоровья здорового человека на курорте. В сборнике: Роль курортной науки и практики в охране здоровья населения России Юбилейная научно-практическая конференция. 2003: 47-51.

10. Разумов А.Н., Василенко А.М., Бобровницкий И.П., Черемхин К.Ю., Черныш И.М., Гуров А.А. Динамическая электронейростимуляция. Учебное пособие для врачей / Москва-Екатеринбург, 2008.
11. Гусаров И.И., Бобровницкий И.П., Базика Д.О., Семёнов Б.Н. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 2: 46.
12. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицына Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014; Т. 91. № 4: 26-32.
13. Стрелкова Н.И., Бобровницкий И.П. Фундаментальные и прикладные аспекты восстановительной медицины в неврологии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 5: 3.
14. Бобровницкий И.П., Стрелкова Н.И., Арьков В.В., Саморуков А.Е. Особенности применения немедикаментозных методов восстановительной коррекции функционального состояния организма при вегетативных расстройствах. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2006; № 2: 18-21.
15. Потапов В. Н. Некоторые особенности иммунного статуса жителей южного Приморья. Вести Дальневосточного отделения РАН. - 1992. - N 3 - 4. - С. 39-43
16. Федоров А.И. "Иммунологическая реактивность трудоспособного населения в природно-климатических условиях Якутии". Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Архангельск 2010. 129 с.
17. Сергеева Т.Б., Щеголева Л.С. Цитотоксическая активность у северян в физиологическом иммунном ответе. Тезисы на IX Всемирный Конгресс по иммунопатологии и респираторной аллергии и IX съезд аллергологов и иммунологов СНГ Сочи – Дагомыс, Россия 9–12 октября 2014; Аллергология и иммунология 2014 Том 15 № 3 234 ISSN 1562-3637
18. Собуров К.А. Особенности иммунной реактивности у постоянных жителей горных регионов. Ульяновский медико-биологический журнал. № 4, 2011. С.69-76.
19. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Восстановительная медицина: научные основы и пути интеграции первичной и вторичной профилактики. Вестник восстановительной медицины. 2004; № 2: 4.

20. Щёголева Л.С., Сергеева Т.Б., Шашкова Е.Ю., Филиппова О.Е., Поповская Е.В. Особенность иммунологической активности периферической крови у лиц разных возрастных групп приполярного региона. «Экология человека» №8, 2016 г. С. 15-20.
21. Ушаков И.Б., Бобровницкий И.П. Воздействие факторов внешней среды на здоровье человека: методы оценки и профилактики заболеваний Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.
22. Нагорнев С.Н., Сытник С.И., Бобровницкий И.П., Черняков И.Н., Шишов А.А. Фармакологическая коррекция процесса липопероксидации при гипоксии и возможность повышения высотной устойчивости человека с помощью препаратов метаболического типа действия. Вестник Российской академии медицинских наук. 1996; № 7: 53.
23. Разумов А.Н., Яшина Е.Р., Бережнов Е.С., Петрунь И.Б., Мердюк Д., Бобровницкий И.П. Лечебный туризм как современное направление курортной медицины в России. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1999; № 3.
24. Длусская И.Г., Стрюк Р.И., Бобровницкий И.П. Показатель адренорецепции клеточных мембран: референтные величины и информативность в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Авиакосмическая и экологическая медицина. 1996; Т. 30. № 4: 46-51.
25. Бобровницкий И.П., Василенко А.М., Нагорнев С.Н., Татарина Л.В., Яковлев М.Ю. Персонализированная восстановительная медицина: фундаментальные и прикладные подходы к медицинской реабилитации и нелекарственной профилактике. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2012; № 1 (1): 9-20.
26. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Агасаров Л.Г., Солодовникова Т.С., Бокова И.А. Универсальные механизмы кардио и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. Традиционная медицина. 2012; № 2 (29): 38-43.
27. Стародубов В.И., Денисов И.Н., Бобровницкий И.П., Бокова И.А., Салдан И.П. Совершенствование системы подготовки кадров в сфере профилактического здравоохранения. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 3: 30-49.
28. Князева Т.А., Никифорова Т.И., Бобровницкий И.П., Бережнов Е.С., Котенко Е.П., Бадалов Н.Г. Кремнисто-углекислые ванны в реабилитации и вторичной профилактике ассоциированных кардиологических заболеваний. медицинская технология. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2011; № 2: 50-53.
29. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Солодовникова Т.С., Агасаров Л.Г., Бокова И.А., Орехова Э.М., Кончугова Т.В., Лукьянова Т.В. Адаптивные механизмы



кардио- и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2013; Т. 90. № 1: 55-59.

30. Baron E.D, Fourtanier A., Compan D., Medaisko C., Cooper K.D., Stevens S.R. High ultraviolet A protection affords greater immune protection confirming that ultraviolet A contributes to photoimmunosuppression in humans. *Journal of Investigative Dermatology* Volume 121, Issue 4, October 2003, Pages 869-875.

31. Fröhlich D., Wittmann S, Rothe G, Sessler DI, Vogel P, Taeger K, Mild hyperthermia down-regulates receptor-dependent neutrophil function. *Anesth Analg.* 2004 Jul; 99(1): 284–292.

32. Khoo A.L, Chai L.Y., Koenen H.J., Sweep F.C., Joosten I., Netea M.G., van der Ven A.J. Regulation of cytokine responses by seasonality of vitamin D status in healthy individuals. *Clin. Exp. Immunol.* 2011 Apr; 164(1): 72–79.

33. Pierre K, Schlesinger N, Androulakis I.P, The role of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in modulating seasonal changes in immunity. *Physiological Genomics* Vol. 48, No. 10, pages 719-738

34. Poon T.S., Barnetson R.S., Halliday G.M., Sunlight-induced immunosuppression in humans is initially because of UVB, then UVA, followed by interactive effects. *Journal of Investigative Dermatology* Volume 125, Issue 4, October 2005, Pages 840-846

#### **Сведения об авторах.**

Маковецкая А.К. – сотрудник ФГБУ «ЦСП» Минздрава России

Конфликт интересов отсутствует.

#### **IMMUNITY AND METEOFACTORS**

Makovetskaya A.K.

FGBU "Center for strategic planning and management of biomedical risks" of the Ministry of Health of Russia

#### **Absstract**

The impact of adverse weather conditions on the immune status of residents of subjects of the Russian Federation leads to the development of severe stress reactions, as well as the adaptation reserves of the body. The study of the general patterns of changes in immunological reactivity in specific climatic and geographical conditions or in connection with certain factors will make it possible to develop personalized programs for the prevention of the development of morbidity in the population, including chronic weather-related diseases.

**Key words:** immunity, weather conditions, climatic factors, subjects of the Russian Federation.

### References

1. Gigiena. Pod red. akad. RAMN Rumyantseva. – M.: GEHOTAR Medicina, 2000. – 608 s.
2. Klinicheskaya immunologiya: uchebnik / pod red. A.M. Zemskova. - 2008. - 432 s.
3. Zaharchenko M.P., Havinson V.H., Nagibovich O.A. i dr. Problema diagnostiki i korrkicii donozologicheskogo statusa cheloveka. //Gigiena i sanitariya. - 2001. - N5. - S.27 - 31.
4. Sidorenko G.I., Zaharchenko M.P., Morozov V.G., Koshelev N.F., Smirnov V.S. EHkologo-gigienicheskie problemy issledovaniya immunnogo statusa cheloveka i populyacii. Moskva, 1992 g. 103 s.
5. Hadartsev A.A., Kamenev L.I., Panova I.V., Reasons A.N., Bobrovnitsky I. P. Theory and practice of recovery medicine. T. II. Integrated diagnostics and recovery treatment of diseases of respiratory organs, including professional: The monograph / Under the editorship of V.A. Tutelyan. – Tula: LLC RIF INFRA – Moscow: Russian Academy of Medical Science, 2005.
6. Frolkov V.K., Bobrovnitsky I. P. Functional reserves of a glycohomeostatic system and their recovery correction with application of mineral waters. 2007; 30.
7. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P., Shakula A.V. Service of recovery medicine and its role in public health care. Messenger of recovery medicine. 2000; № 4: 3.
8. Razumov A.N., Arutyunova O.V., Ovechkin I.G., Bobrovnitsky I. P., Shakula A.V., A.A. Casings. Recovery ophthalmology under the general edition: A.N. Razumova, I.G. Ovechkina. 2006; 28.
9. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P., Razinkin S. M. Development of a system of health protection of the healthy person in the resort. In the collection: A role of resort science and practice in public health care of Russia the Anniversary scientific and practical conference. 2003: 47-51.
10. Razumov A.N., Vasilenko A.M., Bobrovnitsky I. P., Cheremkhin K. Yu., Chernysh I.M., Gurov A. A. Dynamic electroneurostimulation. The manual for Doctors / Moscow Yekaterinburg, 2008.
11. Gusarov I.I., Bobrovitsky I. P., Bazika D.O., Semyonov B.N. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 2: 46.
12. Bobrovnitsky I. P., Badalov N.G., Uyanayeva A.I., Tupitsyna Yu.Yu., Yakovlev M.Yu., Maximova of G.A. Biotropnye weather conditions and change of calendar as external

factors of risk pogodoobuslovlennykh of exacerbations of chronic diseases. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2014; T. 91. № 4: 26-32.

13. Strelkova N.I., Bobrovnitsky I. P. Fundamental and applied aspects of recovery medicine in neurology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 5: 3.

14. Bobrovnitsky I. P., Strelkova N.I., Arkov V.V., Samorukov A.E. Features of application of non-drug methods of recovery correction of a functional condition of an organism at vegetative frustration. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2006; № 2: 18-21.

15. Potapov V. N. Nekotorye osobennosti immunnogo statusa zhitelej yuzhnogo Primor'ya. Vesti Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN. - 1992. - N 3 - 4. - S. 39-43

16. Fedorov A.I. "Immunologicheskaya reaktivnost' trudosposobnogo naseleniya v prirodno-klimaticheskikh usloviyah YAkutii". Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk. Arhangel'sk 2010. 129 s.

17. Sergeeva T.B., SHCHegoleva L.S. Citotoksicheskaya aktivnost' u severyan v fiziologicheskom immunnom otvete. Tezisy na IX Vsemirnyj Kongress po immunopatologii i respiratornoj allergii i IX s"ezd allergologov i immunologov SNG Sochi – Dagomys, Rossiya 9–12 oktyabrya 2014; Allergologiya i immunologiya 2014 Tom 15 № 3 234 ISSN 1562-3637

18. Soburov K.A. Osobennosti immunnnoj reaktivnosti u postoyannyh zhitelej gornyh regionov. Ul'yanovskij mediko-biologicheskij zhurnal. № 4, 2011. S.69-76.

19. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P. Recovery medicine: scientific bases and ways of integration of primary and secondary prevention. Messenger of recovery medicine. 2004; № 2: 4.

20. SHCHyogoleva L.S., Sergeeva T.B., SHashkova E.YU., Filippova O.E., Popovskaya E.V. Osobennost' immunologicheskoy aktivnosti perifericheskoy krovi u lic raznyh vozrastnyh grupp pripolyarnogo regiona. «EHkologiya cheloveka» №8, 2016 g. S. 15-20.

21. Ushakov I.B., Bobrovnitsky I. P. Impact of environmental factors on human health: methods of assessment and prevention of diseases of Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.

22. Nagornev S.N., Sytnik S.I., Bobrovnitsky I. P., Chernyakov I.N., Shishov A.A. Pharmacological correction of process of a lipoperoksidation at a hypoxia and a possibility of increase in high-rise stability of the person by means of medicines of metabolic type of action. Bulletin of the Russian Academy of Medical Science. 1996; № 7: 53.

23. Razumov A.N., Yashina E.R., Berezhnov E.S., Petrun I.B., Merdyuk D., Bobrovnitsky I. P. Medical tourism as the modern direction of resort medicine in Russia. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 1999; № 3.

24. Dlusskaya I.G., Stryuk R.I., Bobrovnitsky I. P. Indicator of an adrenoretseption of cellular membranes: reference sizes and informational content in assessment of a functional condition of a cardiovascular system. Aerospace and ecological medicine. 1996; T. 30. № 4: 46-51.

25. Bobrovnitsky I. P., Vasilenko A.M., Nagornev S.N., Tatarinova L.V., Yakovlev M.Yu. The personalized recovery medicine: fundamental and applied approaches to medical rehabilitation and not medicinal prevention. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2012; № 1 (1): 9-20.

26. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Agasarov L.G., Solodovnikova T. With, Bokova I.A. Universal mechanisms кардио and sosudoprotektorny action of reflexotherapy. Traditional medicine. 2012; № 2 (29): 38-43.

27. Starodubov V.I., Denisov I.N., Bobrovnitsky I. P., Bokova I.A., Saldana I. P. Improvement of a system of training in the sphere of preventive health care. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 3: 30-49.

28. Knyazeva T.A., Nikiforova T.I., Bobrovnitsky I. P., Berezhnov E.S, Kotenko E.P., Badalov N.G. Siliceous and carbonic bathtubs in rehabilitation and secondary prevention of the associated cardiological diseases. medical technology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2011; № 2: 50-53.

29. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Solodovnikova T.S.: Agasarov L.G., Bokova I.A., Orekhova E.M., Konchugova T.V., Lukyanova T.V. Adaptive mechanisms kardio-and sosudoprotektorny action of reflexotherapy. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2013; T. 90. № 1: 55-59.

30. Baron E.D, Fourtanier A., Compan D., Medaisko C., Cooper K.D., Stevens S.R. High ultraviolet A protection affords greater immune protection confirming that ultraviolet A contributes to photoimmunosuppression in humans. Journal of Investigative Dermatology Volume 121, Issue 4, October 2003, Pages 869-875.

31. Fröhlich D., Wittmann S, Rothe G, Sessler DI, Vogel P, Taeger K, Mild hyperthermia down-regulates receptor-dependent neutrophil function. Anesth Analg. 2004 Jul; 99(1): 284–292.

32. Khoo A.L, Chai L.Y., Koenen H.J., Sweep F.C., Joosten I., Netea M.G., van der Ven A.J. Regulation of cytokine responses by seasonality of vitamin D status in healthy individuals. Clin. Exp. Immunol. 2011 Apr; 164(1): 72–79.

33. Pierre K, Schlesinger N, Androulakis I.P, The role of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in modulating seasonal changes in immunity. Physiological Genomics Vol. 48, No. 10, pages 719-738

34. Poon T.S., Barnetson R.S., Halliday G.M., Sunlight-induced immunosuppression in humans is initially because of UVB, then UVA, followed by interactive effects. Journal of Investigative Dermatology Volume 125, Issue 4, October 2005, Pages 840-846

### **ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМА**

Коганова З.И.

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Москва.

#### **Резюме.**

В статье представлены материалы воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, прежде всего климатических факторов, на жителей Севера, а также вахтовиков. Изучение общих закономерностей влияния метеофакторов позволит разработать индивидуальные программы профилактики.

**Ключевые слова:** климатические условия, жители Севера, здоровье человека, холодовой дискомфорт.

Изучение естественных факторов окружающей среды, таких как температура, атмосферное давление, солнечная радиация на здоровье человека относится к разделу науки биометрология человека.

Температурный фактор считается синтетическим элементом климатообразования. Ярко выраженное влияние температуры воздуха на организм проявляется при достижении критических величин: холодовой дискомфорт или тепловой удар.

С расширением освоения северных регионов особый интерес представляет изучение состояния здоровья населения, как коренного, так и мигрантов. Многочисленными исследованиями показано, что у жителей Севера, по сравнению с таковыми других регионов выявлено наличие гипогликемии, гипоксии, гиповитаминоз.

Состояние гипогликемии вызвано интенсификацией анаэробного гликолиза за счет увеличения утилизации глюкозы в процессе резервирования жиров. Недостаток аэробного гликолиза провоцирует развитие гипоксии. Гиповитаминоз связан со спецификой питания [1].

При сопоставлении здоровья коренного населения и пришлого населения в процессе адаптации к новым стрессогенным условиям наблюдали изменение метаболизма липидов, проявление окислительного стресса, эндокринными и психоэмоциональными нарушениями, ускорение процессов старения [2-5]. С расширением освоения северных регионов, что предполагает миграцию населения, встает вопрос о необходимости изучения процессов адаптации к новым условиям и дизадаптации. Изменение социальных и техногенных факторов вызывает у человека состояние стресса и формирует различные негативные реакции в организме. Наиболее характерным проявлением неблагоприятного воздействия комплекса факторов относят реакцию центральной нервной и эндокринной систем, изменение метаболизма и развитие окислительного стресса, то есть напряжение всех регуляторных систем. Такое положение может привести к истощению защитных сил организма и сопровождается развитием патологических состояний. Одним из наиболее распространенных изменений в функционировании организма наличие гипертензии с последующим развитием сердечно-сосудистой патологии. Известно, при артериальной гипертензии способность к утилизации липидов снижена. Что способствует накоплению атерогенных липидов в крови. Это, в свою очередь, может привести к формированию тканевой гипоксии. При различных типах гипоксии происходит скопление лейкоцитов внутри сосудистого русла, выход их из тканей, при котором лейкоциты выделяют высокоактивные вещества, в том числе окислители и снижает резистентность организма к неблагоприятному воздействию окружающей среды [6-9].

Учитывая это, важной задачей является оценка напряженности и продолжительности адаптации. В процессе адаптации к новым условиям Севера, динамика акклиматизации человека формирует новый динамический стереотип, зависящий от состояния ЦНС. В акклиматизации человека на Севере выделяют три фазы. Начальная стадия - когда резко проявляются реакции организма. Вторая фаза характеризуется перестройкой динамического стереотипа, которая может сопровождаться явлением дизадаптации. Третья – устойчивая акклиматизация, которая в зависимости от исходного уровня состояния организма может длиться от одного года до трех лет [10-13].

Наряду с низкими температурами климат Север характеризуется долготой светового дня, что является дополнительным стрессогенным фактором. Годовой цикл

адаптации человека дополнительно подразделяются на две стадии. Первая – адаптация к снижению долготы дня и, как следствие, снижение температуры воздуха и вторая – адаптация к увеличению инсоляции и нарастающему потеплению. С увеличением инсоляции активизируется аэробное окисление резервных жиров при параллельном снижении интенсивности гликолиза и усилении глюконеогенеза, что приводит к изменению ряда биохимических показателей до предельно допустимых величин. Наиболее благоприятными месяцами для адаптации человека к условиям Севера считаются май и декабрь [14-17].

Метаболизм в организме человека в условиях жаркого климата, в противоположность проживанию низких экстремальных температур, имеет другой характер. Процесс терморегуляции предполагает поддерживать постоянную температуру тела. В норме теплопродукция равна теплоотдаче, сохраняя нормальную температуру тела человека в диапазоне от 36.0 до 37.0 градусов по Цельсию. На жаре человек интенсивно потеет. Потеря жидкости таким способом может привести к обезвоживанию, а вместе с этим и биосубстратов, необходимых для жизнедеятельности организма. Из-за дегидратации кровь становится гуще и с трудом проходит по сосудам, создавая дополнительную нагрузку на деятельность сердечно-сосудистой системы. Данное изменение функционирования сердечно-сосудистой системы отлично от такового при низких температурах [18,19].

Солнечная радиация, как один из естественных факторов окружающей среды, формирует ритмический характер реакции организма. Это наиболее устойчивый климатообразующий показатель, сопровождающийся чередованием дня и ночи, которое сформировало важнейшее физиологическое приспособление организма: светопериодизм. В светлое время суток, как правило, возрастает интенсивность обменных процессов, дыхания и увеличение температуры тела. Спектр солнечного излучения состоит из ультрафиолетового: 290-400 нм, видимого: 400-760 нм и инфракрасного: 760-2600 нм потоков энергии. Их интенсивность определяет биологическую активность организма. Свыше 95% излучения приходится на видимую часть спектра с прилегающими областями ультрафиолетовых и инфракрасных волн. Видимый спектр солнечной радиации проникает в тело человека на глубину до 2,5 см. Он повышает активность коры головного мозга, секрецию гормонов гипофиза, влияет на нервно-психическую сферу, усиливает биохимические процессы, иммунобиологическую реактивность, фотореактивизацию, образование меланина [20-23].

Солнечная радиация инфракрасного диапазона более интенсивна, проникая в тело на 4-5 см, вызывает ощущение тепла, активизирует ферментативные и иммунобиологические процессы, рост клеток, регенерацию ткани, усиливает кровоток и расслабляет мускулатуру.

Ультрафиолетовое (УФ) излучение солнца, обладают небольшой длиной волны, проникая в кожу на 0,5 мм, и наибольшее их количество поглощается эпидермисом и лишь незначительная часть достигает сосочкового слоя и сосудистых сплетений. УФ вызывает фотохимическую реакцию, происходит выработка пигментация кожных покровов, оказывает бактерицидное, вызывает эритему кожи, способствует синтезу витаминов группы Д из провитаминов: эргостерина и 7-дегидрохолестерина. Под влиянием этих лучей атомы и молекулы тканей теряют электроны, которые частично проникают глубже в ткани. Это приводит к повышению проницаемости клеточных мембран, изменяя обмен веществ. В зависимости от дозы излучения метаболические реакции организма различны: малые дозы возбуждают, а большие – угнетают процессы в коре головного мозга. Недостаток УФ излучения приводит к развитию анемии, рахита, остеопороза, снижению резистентности организма, что характерно для жителей Севера. Для нормальной жизнедеятельности организма человека оптимальны  $1/8 - 1/10$  эритемной дозы в день[24,27].

Высокая солнечная активность, так называемые «вспышки», провоцируют магнитные бури. Результатом этого явления в организме человека, особенно у метеозависимых, возникает дизадаптационный синдром. В механизме развития метеопатических реакций нарушается стабильность клеточных мембран, тем самым, влияя на процессы метаболизма, на энергетический баланс, активацию перекисного окисления липидов, изменение количественных показателей клеточных структур крови, приводящие к обострению хронических заболеваний, в частности уязвимым сердечно-сосудистую систему. Напряжение, возникающее в ее работе, может спровоцировать развитие инсульта, инфаркта миокарда и даже привести к летальному исходу [2,25,28].

Наряду с этим живые организмы находятся постоянно в окружении магнитного поля земли, электромагнитные потоки. Биоэффекты, возникающие в организме не пропорциональны интенсивности электромагнитным полям, а зависят от направления векторов относительно тела животного и участка тела, подвергнутого воздействию. Центральная нервная система является наиболее чувствительной системой, что объясняет сложный механизм реакции организма на воздействие магнитного поля. В описании механизма действия магнитного поля на живой организм лежит постулат, о составе крови,



который наряду с другими биосубстратами содержит ионы металлов[26]. Они приводят к образованию вокруг сосуда магнитное поле. Изменение магнитного поля в окружающей среде приводит к нарушению такового в кровеносной системе. Это сопровождается нарушением кровообращением, транспортировкой кислорода и питательных веществ к органам и тканям [29]. В отличие от солнечной радиации атмосферное давление воздуха характеризуется сильными непериодическими колебаниями.

Биологическое действие атмосферного давления основывается на механизме поступления кислорода в клетки. Растворенный в крови кислород диффундирует в клетки со скоростью пропорционально градиенту давления в зависимости от внешнего давления. Соответственно от концентрации кислорода в клетках и тканях осуществляются метаболические процессы в организме. Также как и при других климатических явлениях, резкое изменение атмосферного давления сопровождается стрессогенным фактором для организма человека. Резкое понижение атмосферного давления влечет за собой недостаточность кислорода в тканях, то есть гипоксией. Начальная стадия дефицита кислорода сопровождается каскадной активацией симпато-адреналовой системы, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой, щитовидной желез с последующим нарушением обмена веществ. В последующем развивается торможение. Длительное состояние пониженного давления, сопровождаемое гипоксией организма, в процессе адаптации в качестве компенсаторного резерва активируются митохондрии, за счет увеличения их размеров и количества. Наряду с этим активируется ферментная система тканевого дыхания, увеличивается количество альвеол, эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, а при повышенном – уменьшается. При повышении атмосферного давления организм здорового человека безболезненно адаптируется [27].

Таким образом, несмотря на комплексное влияние погодных условий на человека, в том или ином случае, всегда можно выявить ведущий фактор, определяющий ответную реакцию организма, зависящую от его состояния здоровья.

#### **Список литературы:**

1. Кочан Т.И., Шадрин В.Д., Потолицина Н.Н. и др. Комплексная оценка влияния условий Севера на обмен веществ, физиологическое и психоэмоциональное состояние человека. /Физиология человека. 2008; т.34, 3.106-113
2. Гудков А.Б., Теддер Ю.Р. Характер метаболических изменений у рабочих при экспедиционно-вахтовом режиме труда в Заполярье. / Физиология человека. 1999; 3, 138-142

3. Хаснули В.И., Геворкян М.М., Бахтина И.А. Особенности липидного обмена у пришлых жителей Севера, больных артериальной гипертензией. Мир науки, культуры, образования. 2011; 4(29). 280-283
4. Могиленкова Л.А., Рембовский В.Р. Явление лейкергии в патогенезе гемодинамических расстройств при профинтексикации. /Токсикологический вестник. 2006; 5, 8-13
5. Хурцилава О.Г., Чащин В.П., Мельцер А.В. и др. Загрязнения окружающей среды стойкими токсическими веществами и профилактика их вредного воздействия на здоровье коренного населения арктической зоны Российской Федерации. /Гигиена и санитария . 2017; т. 96, 5, 409
6. Хадарцев А.А., Каменев Л.И., Панова И.В., Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Теория и практика восстановительной медицины. Т. II. Интегральная диагностика и восстановительное лечение заболеваний органов дыхания, в том числе профессиональных: Монография / Под ред. В.А. Тутельяна.– Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва: Российская академия медицинских наук, 2005.
7. Фролков В.К., Бобровницкий И.П. Функциональные резервы гликогомеостатической системы и их восстановительная коррекция с применением минеральных вод. 2007; 30.
8. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Шакула А.В. Служба восстановительной медицины и ее роль в охране здоровья населения. Вестник восстановительной медицины. 2000; № 4: 3.
9. Разумов А.Н., Арутюнова О.В., Овечкин И.Г., Бобровницкий И.П., Шакула А.В., Кожухов А.А. Восстановительная офтальмология под общей редакцией: А. Н. Разумова, И. Г. Овечкина. 2006; 28.
10. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Разинкин С. М. Развитие системы охраны здоровья здорового человека на курорте. В сборнике: Роль курортной науки и практики в охране здоровья населения России Юбилейная научно-практическая конференция. 2003: 47-51.
11. Разумов А.Н., Василенко А.М., Бобровницкий И.П., Черемхин К.Ю., Черныш И.М., Гуров А.А. Динамическая электронейростимуляция. Учебное пособие для врачей / Москва-Екатеринбург, 2008.
12. Гусаров И.И., Бобровницкий И.П., Базика Д.О., Семёнов Б.Н. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 2: 46.

13. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицына Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014; Т. 91. № 4: 26-32.
14. Стрелкова Н.И., Бобровницкий И.П. Фундаментальные и прикладные аспекты восстановительной медицины в неврологии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 5: 3.
15. Бобровницкий И.П., Стрелкова Н.И., Арьков В.В., Саморуков А.Е. Особенности применения немедикаментозных методов восстановительной коррекции функционального состояния организма при вегетативных расстройствах. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2006; № 2: 18-21.
16. Ушаков И.Б., Бобровницкий И.П. Воздействие факторов внешней среды на здоровье человека: методы оценки и профилактики заболеваний Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.
17. Нагорнев С.Н., Сытник С.И., Бобровницкий И.П., Черняков И.Н., Шишов А.А. Фармакологическая коррекция процесса липопероксидации при гипоксии и возможность повышения высотной устойчивости человека с помощью препаратов метаболического типа действия. Вестник Российской академии медицинских наук. 1996; № 7: 53.
18. Разумов А.Н., Яшина Е.Р., Бережнов Е.С., Петрунь И.Б., Мердюк Д., Бобровницкий И.П. Лечебный туризм как современное направление курортной медицины в России. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1999; № 3.
19. Длусская И.Г., Стрюк Р.И., Бобровницкий И.П. Показатель адренорецепции клеточных мембран: референтные величины и информативность в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Авиакосмическая и экологическая медицина. 1996; Т. 30. № 4: 46-51.
20. Бобровницкий И.П., Василенко А.М., Нагорнев С.Н., Татарина Л.В., Яковлев М.Ю. Персонализированная восстановительная медицина: фундаментальные и прикладные подходы к медицинской реабилитации и нелекарственной профилактике. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2012; № 1 (1): 9-20.

21. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Агасаров Л.Г., Солодовникова Т.С., Бокова И.А. Универсальные механизмы кардио и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. Традиционная медицина. 2012; № 2 (29): 38-43.

22. Стародубов В.И., Денисов И.Н., Бобровницкий И.П., Бокова И.А., Салдан И.П. Совершенствование системы подготовки кадров в сфере профилактического здравоохранения. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 3: 30-49.

23. Князева Т.А., Никифорова Т.И., Бобровницкий И.П., Бережнов Е.С., Котенко Е.П., Бадалов Н.Г. Кремнисто-углекислые ванны в реабилитации и вторичной профилактике ассоциированных кардиологических заболеваний. медицинская технология. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2011; № 2: 50-53.

24. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Солодовникова Т.С., Агасаров Л.Г., Бокова И.А., Орехова Э.М., Кончугова Т.В., Лукьянова Т.В. Адаптивные механизмы кардио- и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2013; Т. 90. № 1: 55-59.

25. Матюхин В.А., Разумов А.Н. Экологическая физиология и восстановительная медицина. / М. Медицина. 1999; 335

26. Кочан Т.И. Годовой мониторинг влияния условий Севера на метаболизм и функционирование сердечно-сосудистой системы человека. /Успехи физиологических наук. 2007; т.38, 1, 55-65

27. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Восстановительная медицина: роль и место в науке и практике здравоохранения. Актуальные вопросы восстановительной медицины. 2003; № 1: 5.

28. Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д. Влияние погоды на пациентов с болезнями кровообращения. Главные направления исследований и основные проблемы. /Экология человека. 2018; 6. 43-51.

29. Пресман А.С. Электромагнитная сигнализация в живой природе. Факты, гипотезы, пути исследования. 1974; 64

Информация об авторах

Коганова З.И. – сотрудник ФГБУ «ЦСП» Минздрава России

Конфликт интересов отсутствует.

## **EFFECT OF CLIMATE ON THE VITAL ACTIVITY OF THE ORGANISM**

Koganova Z.I.

FSBI "Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow.

**Abstract.**

The article presents the materials of the impact of adverse environmental factors, primarily climatic factors, on residents of the North, as well as shift workers. Studying the general patterns of the influence of meteorological factors will allow the development of individual prevention programs.

**Key words:** climatic conditions, inhabitants of the North, human health, cold discomfort.

**References**

1. Kochan T.I., SHadrina V.D., Potolicina N.N. i dr. Kompleksnaya ocenka vliyaniya usloviy Severa na obmen veshchestv, fiziologicheskoe i psihoehmocial'noe sostoyanie cheloveka. /Fiziologiya cheloveka. 2008; t.34, 3.106-113
2. Gudkov A.B., Tedder YU.R. Harakter metabolicheskikh izmenenij u rabochih pri ehkspedicionno-vahtovom rezhime truda v Zapolyar'e. / Fiziologiya cheloveka. 1999; 3, 138-142
3. Hasnuli V.I., Gevorkyan M.M. , Bahtina I.A. Osobennosti lipidnogo obmena u prishlyh zhitelej Severa, bol'nyh arterial'noj gipertenziej. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. 2011; 4(29). 280-283
4. Mogilenkova L.A., Rembovskij V.R. YAvlenie lejkerгии v patogeneze gemodinamicheskikh rasstrojstv pri profinteksikacii. /Toksikologicheskij vestnik. 2006; 5, 8-13
5. Hurcilava O.G., CHashchin V.P., Mel'cer A.V. i dr. Zagryazneniya okruzhayushchej sredy stojkimi toksicheskimi veshchestvami i profilaktika ih vrednogo vozdeystviya na zdorov'e korennoho naseleniya arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii. /Gigiena i sanitariya . 2017; t. 96, 5, 409
6. Hadartsev A.A., Kamenev L.I., Panova I.V., Reasons A.N., Bobrovnitsky I. P. Theory and practice of recovery medicine. T. II. Integrated diagnostics and recovery treatment of diseases of respiratory organs, including professional: The monograph / Under the editorship of V.A. Tutelyan. – Tula: LLC RIF INFRA – Moscow: Russian Academy of Medical Science, 2005.
7. Frolkov V.K., Bobrovnitsky I. P. Functional reserves of a glycohomeostatic system and their recovery correction with application of mineral waters. 2007; 30.
8. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P., Shakula A.V. Service of recovery medicine and its role in public health care. Messenger of recovery medicine. 2000; № 4: 3.

9. Razumov A.N., Arutyunova O.V., Ovechkin I.G., Bobrovnitsky I. P., Shakula A.V., A.A. Casings. Recovery ophthalmology under the general edition: A.N. Razumova, I.G. Ovechkina. 2006; 28.
10. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P., Razinkin S. M. Development of a system of health protection of the healthy person in the resort. In the collection: A role of resort science and practice in public health care of Russia the Anniversary scientific and practical conference. 2003: 47-51.
11. Razumov A.N., Vasilenko A.M., Bobrovnitsky I. P., Cheremkhin K. Yu., Chernysh I.M., Gurov A. A. Dynamic electroneurostimulation. The manual for Doctors / Moscow Yekaterinburg, 2008.
12. Gusarov I.I., Bobrovitsky I. P., Bazika D.O., Semyonov B.N. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 2: 46.
13. Bobrovnitsky I. P., Badalov N.G., Uyanayeva A.I., Tupitsyna Yu.Yu., Yakovlev M.Yu., Maximova of G.A. Biotropnye weather conditions and change of calendar as external factors of risk pogodoobuslovlennykh of exacerbations of chronic diseases. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2014; T. 91. № 4: 26-32.
14. Strelkova N.I., Bobrovnitsky I. P. Fundamental and applied aspects of recovery medicine in neurology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 5: 3.
15. Bobrovnitsky I. P., Strelkova N.I., Arkov V.V., Samorukov A.E. Features of application of non-drug methods of recovery correction of a functional condition of an organism at vegetative frustration. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2006; № 2: 18-21.
16. Ushakov I.B., Bobrovnitsky I. P. Impact of environmental factors on human health: methods of assessment and prevention of diseases of Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.
17. Nagornev S.N., Sytnik S.I., Bobrovnitsky I. P., Chernyakov I.N., Shishov A.A. Pharmacological correction of process of a lipoperoksidation at a hypoxia and a possibility of increase in high-rise stability of the person by means of medicines of metabolic type of action. Bulletin of the Russian Academy of Medical Science. 1996; № 7: 53.
18. Razumov A.N., Yashina E.R., Berezhnov E.S., Petrun I.B., Merdyuk D., Bobrovnitsky I. P. Medical tourism as the modern direction of resort medicine in Russia. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 1999; № 3.

19. Dlusskaya I.G., Stryuk R.I., Bobrovnitsky I. P. Indicator of an adrenoretseption of cellular membranes: reference sizes and informational content in assessment of a functional condition of a cardiovascular system. Aerospace and ecological medicine. 1996; T. 30. № 4: 46-51.
20. Bobrovnitsky I. P., Vasilenko A.M., Nagornev S.N., Tatarinova L.V., Yakovlev M.Yu. The personalized recovery medicine: fundamental and applied approaches to medical rehabilitation and not medicinal prevention. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2012; № 1 (1): 9-20.
21. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Agasarov L.G., Solodovnikova T. With, Bokova I.A. Universal mechanisms кардио and sosudoprotekturny action of reflexotherapy. Traditional medicine. 2012; № 2 (29): 38-43.
22. Starodubov V.I., Denisov I.N., Bobrovnitsky I. P., Bokova I.A., Saldana I. P. Improvement of a system of training in the sphere of preventive health care. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 3: 30-49.
23. Knyazeva T.A., Nikiforova T.I., Bobrovnitsky I. P., Berezhnov E.S, Kotenko E.P., Badalov N.G. Siliceous and carbonic bathtubs in rehabilitation and secondary prevention of the associated cardiological diseases. medical technology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2011; № 2: 50-53.
24. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Solodovnikova T.S.: Agasarov L.G., Bokova I.A., Orekhova E.M., Konchugova T.V., Lukyanova T.V. Adaptive mechanisms kardio-and sosudoprotekturny action of reflexotherapy. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2013; T. 90. № 1: 55-59.
25. Matyuhin V.A., Razumov A.N. EHkologicheskaya fiziologiya i vosstanovitel'naya medicina. /M. Medicina. 1999; 335
26. Kochan T.I. Godovoj monitoring vliyaniya uslovij Severa na metabolizm i funkcionirovanie serdechno-sosudistoj sistemy cheloveka. /Uspekhi fiziologicheskikh nauk. 2007; t.38, 1, 55-65
27. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P. Recovery medicine: a role and the place in science and practice of health care. Topical issues of recovery medicine. 2003; № 1: 5.
28. Saltykova M.M., Bobrovnitsky I.P., Yakovlev M.YU., Banchenko A.D. Vliyanie pogody na pacientov s boleznyami krovoobrashcheniya. Glavnye napravleniya issledovanij i osnovnye problemy. /EHkologiya cheloveka. 2018; 6. 43-51.
29. Presman A.S. EHlektromagnitnaya signalizaciya v zhivoj prirode. Fakty, gipotezy, puti issledovaniya. 1974; 64

## МЕДИЦИНСКАЯ, МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОТЕРЬ СЛУХА ОТ ШУМА

<sup>1,3</sup>Панкова В.Б., <sup>1</sup>Вильк М.Ф., <sup>2,3</sup>Федина И.Н., <sup>2,3</sup>Серебряков П.В. <sup>3</sup>Волохов Л.Л.

<sup>1</sup>ФГУП «Всероссийский НИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора,  
125438, Москва, Россия;

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

<sup>3</sup>ФГБУ «Научно-клинический Центр оториноларингологии» ФМБА России, 123182  
г. Москва, Россия

**Резюме.** Обсуждаются вопросы потери слуха, вызванного производственным шумом, преобладающей в структуре профзаболеваемости работников Российской Федерации. Представлены современные подходы гигиены труда, профпатологии и медико-социальной экспертизы при определении тактики лечения, реабилитации, профпригодности.

**Ключевые слова:** производственный шум, профессиональная тугоухость, санаторно-курортное лечение, реабилитация, индивидуальная программа сохранения слуха.

Потеря слуха, вызванная шумом – медленно развивающееся нарушение слуха, причиной которого является воздействие производственного шума, превышающего предельно допустимый уровень (ПДУ) - 80дБА, вызывающего поражение звуковоспринимающего отдела слухового анализатора (нейроэпителиальных структур внутреннего уха), проявляющееся клинически в виде хронической двусторонней профессиональной сенсоневральной тугоухости (ПСНТ). Актуальность проблемы связана с преобладанием в структуре профессиональной заболеваемости работников РФ профессиональных заболеваний органа слуха и в течение многих лет, не имеющих тенденции к снижению [1,2].

Современные условия труда, в первую очередь, в таких отраслях экономики как горнодобывающая, нефтеперерабатывающая, нефтехимическая и лёгкая промышленность, металлургия, строительство, различные виды транспорта, характеризуются повышенными уровнями производственного шума, обуславливающими высокий профессиональный риск



потери слуха, что требует планомерной и эффективной работы по оздоровлению работающего контингента и сохранению его трудоспособного долголетия [3,4,6].

В структуре ПСНТ около одной трети составляют начальные стадии нарушений звуковосприятия – «Признаки воздействия шума на орган слуха» и «Потеря слуха (хроническая сенсоневральная тугоухость) I (лёгкой) степени». Кроме того, начальные признаки развития нарушений в слуховом анализаторе при воздействии сверхвысоких уровней шума (115-128 дБ) развиваются уже в первые 3-5 лет работы [5-8].

Это определяет важность организации адекватной реабилитационной и восстановительной терапии организма работников, имеющих различные степени тяжести потери слуха, с целью своевременной ликвидации или эффективной остановки развития патогенетических механизмов заболевания и их последствий, нормализации функционального состояния слухового анализатора [9,11].

В настоящее время нет единой схемы лечения ПСНТ. Специфическое патогенетическое лечение должно соответствовать утвержденным отечественным стандартам, изложенными в Клинических рекомендациях МЗ РФ «Потеря слуха от воздействия шума» [10]. Лечение профессиональных потерь слуха должно быть индивидуальным, регулярным, комплексным и патогенетическим, включать базовую терапию, отражающую современные представления о патогенезе действия шума не только на слуховой анализатор, но и на весь организм работника «шумоопасной» профессии в целом.

Всем работникам, подвергающимся воздействию производственного шума, (в том числе тем, у кого ещё нет клинически выраженных нарушений), в период отпуска необходимо проводить профилактические мероприятия в форме санаторно-курортного лечения [12,14,15].

На этом этапе оздоровительные мероприятия должны включать преимущественно не медикаментозную терапию, главной задачей которых является нормализация эмоциональной сферы, коррекция стресса, снятие усталости, неизбежно развивающихся при работе в условиях воздействия интенсивного шума. При этом необходимо уделять внимание беседам для восполнения недостатка знаний о причинах, и способах профилактики заболеваний, вызываемых воздействием шума на организм, в том числе важности применения средств индивидуальной защиты (СИЗ) органа слуха [16].

Пациенты с нарушением слуха направляются в санаторно-курортные организации в климатической зоне проживания пациента не реже 1 раза в год в период отпуска [13]. Как правило, не медикаментозная терапия для работников «шумоопасных» профессий в стадии

«Признаки воздействия слуха на организм» (МКБ-10 Z75.0), так и с клиническими проявлениями ПСНТ разных стадий (МКБ-10 83.3) в период санаторно-курортного лечения включает: режим II-III; стол 10 или 15, если не выявлено показаний для назначения других лечебных диет; физиотерапевтические воздействия: массаж, электросон, мануальная терапия и т.д.; бальнеологические методы (радоновые, жемчужные, сероводородные ванны, и пр.); лечебную физкультуру и лечебно-оздоровительные занятия в бассейне [2,17,19].

Показания и объем лечебно-оздоровительных мероприятий должны определяться результатами комплексных обследований терапевта, невролога, хирурга, психолога, офтальмолога, оториноларинголога, при необходимости – других специалистов. При этом важно оценить состояние основных сфер организма обследуемого: психо-эмоционального напряжения; когнитивных функций; функциональных нарушений органов и систем; факторов риска ИБС; мышечной и костно-суставной системы и показания к коррекции органов чувств (в том числе зрения, слуха) [2,18,21].

Лица с диагнозом «Признаки воздействия шума на орган слуха» составляют группу риска по развитию клинически выраженных стадий ПСНТ. На этой стадии нарушения звуковосприятия следует начинать комплексное лечение с учётом рекомендаций строгого соблюдения режима труда и отдыха; борьбы с факторами риска развития соматических заболеваний, развитию которых способствует шум, и которые, в свою очередь, ухудшают слуховую функцию (артериальной гипертонией, дислипидемией, атеросклерозом аорты, атеросклерозом сосудов головного мозга, шейным остеохондрозом и пр.) [20,23,24].

Наряду с не медикаментозными воздействиями включается медикаментозная терапия. В зависимости от результатов комплексного обследования специалистов, медикаментозная терапия включает лекарственные препараты, нормализующие и активизирующие метаболические и энергетические процессы, регенерацию нервной ткани: При ангиогенных кохлеарных нарушениях рекомендуется использовать препараты, улучшающие кровообращение внутреннего уха, церебральную гемодинамику и реологические свойства крови, препараты, обладающие антигипоксическим действием, нормализующие кровообращение и трофику тканей, способствуя их регенерации, улучшающие синаптическую передачу и проведение импульсов по проводящим путям слухового анализатора. Рекомендуется также использование комплекса нейротропных витаминов группы «В», микроэлементов, биогенных стимуляторов, седативных препаратов, оказывающих благоприятное воздействие на воспалительные и дегенеративные заболевания нервов и двигательного аппарата [22,29,30].

При назначении комплексного лечения пациентам с ПСНТ, следует учитывать наличие сопутствующих заболеваний с целью проведения их коррекции: при гипертонической болезни - препараты, нормализующие артериальное давление; при выраженном атеросклерозе сосудов головного мозга – антиатеросклеротические препараты, средства, нормализующие липидный обмен; соответствующая диета; при остеохондрозе шейного отдела позвоночника - процедуры, восстанавливающие кровообращение и препятствующие развитию дегенеративно-дистрофического поражения в этой области; при нейроциркуляторной дистонии разных типов – соответствующее лечение в зависимости от типа расстройств; при эндокринной патологии – наблюдение и лечение у эндокринолога [25-28].

Значительно повышают эффективность медикаментозной терапии ПСНТ физические методы лечения: рефлексотерапия (акупунктура и лазеропунктура), транскраниальная электростимуляция, магнитотерапия, физиопроцедуры с использованием ультразвука, токов дарсонваля, электрофореза (эндоурального или на сосцевидные отростки, шейный отдел позвоночника), плазмафереза, грязелечение и пр. Хороший эффект оказывает применение различных видов массажа, оказывающего благотворное действие на организм в целом и орган слуха в частности. Рекомендуются применение гипербарической оксигенации для усиления эффекта базисной терапии и восстанавливающей метаболизм в клетках внутреннего уха [32].

Комплексное лечение ПСНТ необходимо проводить при строгом контроле нормирования рабочего времени; использовании средств СИЗ органа слуха от шума. Важное значение имеет борьба с факторами риска развития соматических заболеваний, а также здоровый образ жизни, отказ от вредных привычек, борьбой с ожирением, применением гиполипидной диеты в сочетании с достаточной двигательной активностью [4,31].

Работники с диагнозом «Неблагоприятное воздействие производственного шума» или «Потеря слуха от шума I степени» остаются трудоспособными в своей профессии, при проведении медицинских реабилитационных мероприятий два раза в год. При ПСНТ II, III степени снижения слуха, работник направляется на медико-социальную экспертизу (МСЭ) для решения вопросов дальнейшей профпригодности и определения размеров материальной компенсации по потере здоровья от воздействия профессиональных причин. Врач-эксперт МСЭ пострадавшему на производстве и получившему ПСНТ устанавливает степень утраты профессиональной трудоспособности (УПТ) в процентах, а также разрабатывает программу реабилитации пострадавшего (ПРП) на производстве в

результате профессионального заболевания. При этом анализируются нозологическая форма, характер течения заболевания (динамика процесса, характер и частота обострений); характер и степень нарушения функции слухового анализатора; клинический прогноз. Количественная оценка степени выраженности стойких нарушений органа слуха основывается на оценке характера и степени выраженности нарушения функции слуха (степени тугоухости), лучше слышащего (единственного) уха по классификации тугоухости. Учитываются также форма и стадия течения заболевания, время наступления слухового дефекта, степень адаптивности к нему, вид и особенности осложнений, сочетание с нарушением речи и психических функций и другие. Степень УПТ при ПСНТ устанавливается от 10% до 40%, исключительно в зависимости от выраженности (степени) потери слуха: при двусторонней тугоухости I-III ст. -10-30%, при двусторонней тугоухости IV ст. - 40% [33].

Одновременно с установлением степени УПТ учреждение МСЭ, при наличии оснований, определяет нуждаемость пострадавшего в медицинской, социальной и профессиональной реабилитации, а также признает пострадавшего инвалидом в связи с профессиональным заболеванием.

Заключение учреждения МСЭ о нуждаемости в медицинской, социальной и профессиональной реабилитации составляется с учетом потенциальных возможностей и способностей пострадавшего осуществлять профессиональную, бытовую и общественную деятельность и оформляется в виде программы реабилитации пострадавшего в результате несчастного случая на производстве и профессионального заболевания.

Конкретные виды, формы, объемы необходимых реабилитационных мероприятий и сроки их проведения ПРП разрабатывается в рамках ПРП и определяются исходя из степени УПТ, с учетом потенциальных возможностей и способностей пострадавшего осуществлять профессиональную, бытовую и общественную деятельность.

Реабилитационная терапия и восстановительное лечение потерь слуха от шума способствуют улучшению медико-социальных и экономических показателей: снижению показателей заболеваемости с ВУТ (в результате снижения экстраауральной патологии); уменьшению числа впервые выявленных случаев ПСНТ; снижению числа профессионально непригодных и инвалидов по профзаболеванию органа слуха; продлению профессионального долголетия; уменьшению выплат по больничным листам, а также компенсаций за утрату здоровья от воздействия профессиональных факторов и т.п.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году. Государственный доклад / М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016.
2. Панкова В.Б., Федина И.Н., Волгарёва А.Д. Профессиональная нейросенсорная тугоухость: диагностика, профилактика, экспертиза трудоспособности / Под общ. ред. чл.-корр. РАН, проф. Н.А.Дайхеса. / М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2017; 330с.
3. Попова А.Ю., Яцына И.В. Профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // Материалы Всеросс. Научно-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 125-летию основания Федерального научного Центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана «Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность» под ред. А.Ю. Поповой, В.Н. Ракитского. – М.: Изд.-торг. Корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2016, с. 401-404.
4. Панкова В.Б., Федина И.Н., Бомштейн Н.Г., и др. Современные принципы реабилитации нарушений слуха у работников «шумовых» профессий // Здоровоохранение Российской Федерации. 2018; т.62, №3, с. 147-151
5. Хадарцев А.А., Каменев Л.И., Панова И.В., Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Теория и практика восстановительной медицины. Т. II. Интегральная диагностика и восстановительное лечение заболеваний органов дыхания, в том числе профессиональных: Монография / Под ред. В.А. Тутельяна.– Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва: Российская академия медицинских наук, 2005.
6. Фролков В.К., Бобровницкий И.П. Функциональные резервы гликогостеостатической системы и их восстановительная коррекция с применением минеральных вод. 2007; 30.
7. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Шакула А.В. Служба восстановительной медицины и ее роль в охране здоровья населения. Вестник восстановительной медицины. 2000; № 4: 3.
8. Разумов А.Н., Арутюнова О.В., Овечкин И.Г., Бобровницкий И.П., Шакула А.В., Кожухов А.А. Восстановительная офтальмология под общей редакцией: А. Н. Разумова, И. Г. Овечкина. 2006; 28.
9. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Разинкин С. М. Развитие системы охраны здоровья здорового человека на курорте. В сборнике: Роль курортной науки и практики в охране здоровья населения России Юбилейная научно-практическая конференция. 2003: 47-51.

10. Разумов А.Н., Василенко А.М., Бобровницкий И.П., Черемхин К.Ю., Черныш И.М., Гуров А.А. Динамическая электронейростимуляция. Учебное пособие для врачей / Москва-Екатеринбург, 2008.
11. Гусаров И.И., Бобровицкий И.П., Базика Д.О., Семёнов Б.Н. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 2: 46.
12. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицына Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014; Т. 91. № 4: 26-32.
13. Стрелкова Н.И., Бобровницкий И.П. Фундаментальные и прикладные аспекты восстановительной медицины в неврологии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2002; № 5: 3.
14. Бобровницкий И.П., Стрелкова Н.И., Арьков В.В., Саморуков А.Е. Особенности применения немедикаментозных методов восстановительной коррекции функционального состояния организма при вегетативных расстройствах. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2006; № 2: 18-21.
15. Ушаков И.Б., Бобровницкий И.П. Воздействие факторов внешней среды на здоровье человека: методы оценки и профилактики заболеваний Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.
16. Нагорнев С.Н., Сытник С.И., Бобровницкий И.П., Черняков И.Н., Шишов А.А. Фармакологическая коррекция процесса липопероксидации при гипоксии и возможность повышения высотной устойчивости человека с помощью препаратов метаболического типа действия. Вестник Российской академии медицинских наук. 1996; № 7: 53.
17. Разумов А.Н., Яшина Е.Р., Бережнов Е.С., Петрунь И.Б., Мердюк Д., Бобровницкий И.П. Лечебный туризм как современное направление курортной медицины в России. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1999; № 3.
18. Длусская И.Г., Стрюк Р.И., Бобровницкий И.П. Показатель адренорецепции клеточных мембран: референтные величины и информативность в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Авиакосмическая и экологическая медицина. 1996; Т. 30. № 4: 46-51.

19. Бобровницкий И.П., Василенко А.М., Нагорнев С.Н., Татарина Л.В., Яковлев М.Ю. Персонализированная восстановительная медицина: фундаментальные и прикладные подходы к медицинской реабилитации и нелекарственной профилактике. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2012; № 1 (1): 9-20.
20. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Агасаров Л.Г., Солодовникова Т.С., Бокова И.А. Универсальные механизмы кардио и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. Традиционная медицина. 2012; № 2 (29): 38-43.
21. Стародубов В.И., Денисов И.Н., Бобровницкий И.П., Бокова И.А., Салдан И.П. Совершенствование системы подготовки кадров в сфере профилактического здравоохранения. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 3: 30-49.
22. Князева Т.А., Никифорова Т.И., Бобровницкий И.П., Бережнов Е.С, Котенко Е.П., Бадалов Н.Г. Кремнисто-углекислые ванны в реабилитации и вторичной профилактике ассоциированных кардиологических заболеваний. медицинская технология. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2011; № 2: 50-53.
23. Радзиевский С.А., Бобровницкий И.П., Солодовникова Т.С., Агасаров Л.Г., Бокова И.А., Орехова Э.М., Кончугова Т.В., Лукьянова Т.В. Адаптивные механизмы кардио- и сосудопротекторного действия рефлексотерапии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2013; Т. 90. № 1: 55-59.
24. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова / ГЕОТАР-Медиа, М.: 2001. 784с.
25. Атьков О.Ю., Разумов А.Н. Тутельян В.А. Санаторно-курортная реабилитация работников железнодорожного транспорта: руководство для врачей. М.: Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2008; 463с.
26. Дайхес Н.А., Бухтияров И.В., Бушманов А.Ю., и др Потеря слуха от воздействия шума. Клинические рекомендации. Рубрикатор клинических рекомендаций МЗ РФ, 2018; Электронный ресурс <http://glav-otolar.ru/klinicheskie-rekomendaczii/>.
27. Об утверждении перечней медицинских показаний и противопоказаний для санаторно-курортного лечения. Приказ Минздрава России от 07.06.2018; № 321н.
28. Дайхес Н.А., Панкова В.Б., Федина И.Н. и др. Лечение профессиональной тугоухости. // Медицина. Целевые проекты Инвестиции в здравоохранение. 2018; №29, с. 20-21.
29. Крюков А.И., Петухова Н.А. Ангиогенная кохлеовестибулопатия /М.: Медицина, 2006; 252 с.

30. Колесова Е.Б., Шевалёва О.В. Особенности кардиоваскулярного синдрома при действии комплекса неблагоприятных производственных факторов // Материалы 11 Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». М.:2012, с.240.

31. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Восстановительная медицина: роль и место в науке и практике здравоохранения. Актуальные вопросы восстановительной медицины. 2003; № 1: 5.

32. Петрова Н.Н. Проблемы профессиональной тугоухости: Автореф. дисс...д-ра мед. наук. СПб.: 2010, 48 с.

33. Об утверждении временных критериев определения степени утраты профессиональной трудоспособности в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, формы программы реабилитации пострадавшего на производстве в результате несчастного случая или профессионального заболевания. Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 18 июля 2001г. № 56.

Сведения об авторах:

Панкова В.Б. - доктор медицинских наук, профессор, заведующая отделением клинических исследований и профпатологии ФГУП «Всероссийский НИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора; тел. 8 (916) 459 60 92; E-mail: pankova@vniihg.ru

#### **MEDICAL, MEDICAL AND SOCIAL REHABILITATION AND RECOVERY TREATMENT HEARING LOSS FROM NOISE**

<sup>13</sup>Pankova V.B., <sup>1</sup>Vilk M.F., <sup>23</sup>Fedina I.N., <sup>23</sup>Serebryakov P.V. <sup>3</sup>Volokhov L.L.

<sup>1</sup> FGUP "All-Russian Research Institute of Railway Hygiene" Rosпотrebnadzor, 125438, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>FBUN "Federal Scientific Center of Hygiene. F.F.Erisman "Rosпотrebnadzor 141014, Mytishchi, Moscow Region, Russia;

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Institution "Scientific and Clinical Center of Otorhinolaryngology" FMBA of Russia, 123182 Moscow, Russia

**Abstract.** The issues of hearing loss caused by industrial noise prevailing in the structure of occupational morbidity of employees of the Russian Federation are discussed. Presents modern



approaches to occupational health, occupational health and medical and social expertise in determining the tactics of treatment, rehabilitation, professional suitability.

**Key words:** industrial noise, professional hearing loss, sanatorium-resort treatment, rehabilitation, individual hearing preservation program.

## References

1. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2015 godu. Gosudarstvennyy doklad / M.: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka, 2016.
2. Pankova V.B., Fedina I.N., Volgarova A..D. Professional'naya neyrosensornaya tugoukhost': diagnostika, profilaktika, ekspertiza trudosposobnosti / Pod obshch. red. chl.-korr. RAN, prof. N.A.Daykhesa. / M.: Izdatel'sko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K0», 2017; 330s.
3. Popova A.YU., Yatsyna I.V. Professional'naya zabolevayemost' v Rossiyskoy Federatsii // Materialy Vseross. Nauchno-prakt. konf. s mezhdun uchastiyem, posvyashch. 125-letiyu osnovaniya Federal'nogo nauchnogo Tsentra gigiyeny im. F.F. Erismana «Gigiyena, toksikologiya, profpatologiya: traditsii i sovremennost'» pod red. A.YU. Popovoy, V.N. Rakitskogo. – M.: Izd.-torg. Korporatsiya «Dashkov i Ko», 2016, s. 401-404.
4. Pankova V.B., Fedina I.N., Bomshteyn N.G., i dr. Sovremennyye printsipy reabilitatsii narusheniy slukha u rabotnikov «shumovyykh» professiy // Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii. 2018; t.62, №3, s. 147-151
5. Hadartsev A.A., Kamenev L.I., Panova I.V., Reasons A.N., Bobrovnitsky I. P. Theory and practice of recovery medicine. T. II. Integrated diagnostics and recovery treatment of diseases of respiratory organs, including professional: The monograph / Under the editorship of V.A. Tutelyan. – Tula: LLC RIF INFRA – Moscow: Russian Academy of Medical Science, 2005.
6. Frolkov V.K., Bobrovnitsky I. P. Functional reserves of a glycohomeostatic system and their recovery correction with application of mineral waters. 2007; 30.
7. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P., Shakula A.V. Service of recovery medicine and its role in public health care. Messenger of recovery medicine. 2000; № 4: 3.

8. Razumov A.N., Arutyunova O.V., Ovechkin I.G., Bobrovnitsky I. P., Shakula A.V., A.A. Casings. Recovery ophthalmology under the general edition: A.N. Razumova, I.G. Ovechkina. 2006; 28.
9. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P., Razinkin S. M. Development of a system of health protection of the healthy person in the resort. In the collection: A role of resort science and practice in public health care of Russia the Anniversary scientific and practical conference. 2003: 47-51.
10. Razumov A.N., Vasilenko A.M., Bobrovnitsky I. P., Cheremkhin K. Yu., Chernysh I.M., Gurov A. A. Dynamic electroneurostimulation. The manual for Doctors / Moscow Yekaterinburg, 2008.
11. Gusarov I.I., Bobrovitsky I. P., Bazika D.O., Semyonov B.N. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 2: 46.
12. Bobrovnitsky I. P., Badalov N.G., Uyanayeva A.I., Tupitsyna Yu.Yu., Yakovlev M.Yu., Maximova of G.A. Biotropnye weather conditions and change of calendar as external factors of risk pogodoobuslovlennykh of exacerbations of chronic diseases. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2014; T. 91. № 4: 26-32.
13. Strelkova N.I., Bobrovnitsky I. P. Fundamental and applied aspects of recovery medicine in neurology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2002; № 5: 3.
14. Bobrovnitsky I. P., Strelkova N.I., Arkov V.V., Samorukov A.E. Features of application of non-drug methods of recovery correction of a functional condition of an organism at vegetative frustration. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2006; № 2: 18-21.
15. Ushakov I.B., Bobrovnitsky I. P. Impact of environmental factors on human health: methods of assessment and prevention of diseases of Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 2: 3-31.
16. Nagornev S.N., Sytnik S.I., Bobrovnitsky I. P., Chernyakov I.N., Shishov A.A. Pharmacological correction of process of a lipoperoksidation at a hypoxia and a possibility of increase in high-rise stability of the person by means of medicines of metabolic type of action. Bulletin of the Russian Academy of Medical Science. 1996; № 7: 53.

17. Razumov A.N., Yashina E.R., Berezhnov E.S., Petrun I.B., Merdyuk D., Bobrovnitsky I. P. Medical tourism as the modern direction of resort medicine in Russia. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 1999; № 3.
18. Dlusskaya I.G., Stryuk R.I., Bobrovnitsky I. P. Indicator of an adrenoretseption of cellular membranes: reference sizes and informational content in assessment of a functional condition of a cardiovascular system. Aerospace and ecological medicine. 1996; T. 30. № 4: 46-51.
19. Bobrovnitsky I. P., Vasilenko A.M., Nagornev S.N., Tatarinova L.V., Yakovlev M.Yu. The personalized recovery medicine: fundamental and applied approaches to medical rehabilitation and not medicinal prevention. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2012; № 1 (1): 9-20.
20. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Agasarov L.G., Solodovnikova T. With, Bokova I.A. Universal mechanisms кардио and sosudoprotekturny action of reflexotherapy. Traditional medicine. 2012; № 2 (29): 38-43.
21. Starodubov V.I., Denisov I.N., Bobrovnitsky I. P., Bokova I.A., Saldana I. P. Improvement of a system of training in the sphere of preventive health care. Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2016; № 3: 30-49.
22. Knyazeva T.A., Nikiforova T.I., Bobrovnitsky I. P., Berezhnov E.S, Kotenko E.P., Badalov N.G. Siliceous and carbonic bathtubs in rehabilitation and secondary prevention of the associated cardiological diseases. medical technology. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2011; № 2: 50-53.
23. Radziyevsky S.A., Bobrovnitsky I. P., Solodovnikova T.S.: Agasarov L.G., Bokova I.A., Orekhova E.M., Konchugova T.V., Lukyanova T.V. Adaptive mechanisms kardio-and sosudoprotekturny action of reflexotherapy. Questions of balneology, physical therapy and medical physical culture. 2013; T. 90. № 1: 55-59.
24. Professional'naya patologiya: natsional'noye rukovodstvo / pod red. N.F. Izmerova / GEOTAR-Media, M.: 2001. 784s.
25. At'kov O.YU., Razumov A.N. Tutel'yan V.A. Sanatorno-kurortnaya reabilitatsiya rabotnikov zhelezodorozhnogo transporta: rukovodstvo dlya vrachey. M.: Izdatel'skaya gruppа «GEOTAR-Media», 2008; 463s.

26. Daykhes N.A., Bukhtiyarov I.V., Bushmanov A.YU., i dr Poterya slukha ot vozdeystviya shuma. Klinicheskiye rekomendatsii. Rubrikator klinicheskikh rekomendatsiy MZ RF, 2018; Elektronnyy resurs <http://glav-otolar.ru/klinicheskie-rekomendaczii/>.
27. Ob utverzhdenii perechney meditsinskikh pokazaniy i protivopokazaniy dlya sanatorno-kurortnogo lecheniya. Prikaz Minzdrava Rossii ot 07.06.2018; № 321n.
28. Daykhes N.A., Pankova V.B., Fedina I.N. i dr. Lecheniye professional'noy tugoukhosti. // Meditsina. Tselevyye proyekty Investitsii v zdravookhraneniye. 2018; №29, s. 20-21.
29. Kryukov A.I., Petukhova H.A. Angiogennaya kokhleovestibulopatiya /M.: Meditsina, 2006; 252 s.
30. Kolesova Ye.B., Shevalova O.V. Osobennosti kardiovaskulyarnogo sindroma prideystvii kompleksa neblagopriyatnykh proizvodstvennykh faktorov // Materialy 11 Vserossiyskogo kongressa «Professiya i zdorov'ye». M.:2012, s.240.
31. Razumov A.N., Bobrovnitsky I. P. Recovery medicine: a role and the place in science and practice of health care. Topical issues of recovery medicine. 2003; № 1: 5.
- 32 Petrova N.N. Problemy professional'noy tugoukhosti: Avtoref. diss...d-ra med. nauk. SPb.: 2010, 48 s.
33. Ob utverzhdenii vremennykh kriteriyev opredeleniya stepeni utraty professional'noy trudosposobnosti v rezul'tate neschastnykh sluchayev na proizvodstve i professional'nykh zabolevaniy, formy programmy reabilitatsii postradavshego na proizvodstve v rezul'tate neschastnogo sluchaya ili professional'nogo zabolevaniya. Postanovleniye Ministerstva truda i sotsial'nogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii ot 18 iyulya 2001g. № 56.