

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



НИЦ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА В АРКТИКЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»



Н. Л. Соловьевская, Н. К. Белишева

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА
ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ
КАЧЕСТВЕННЫХ РАЗЛИЧИЙ
СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ,
ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ОТДЕЛЬНЫХ
ТЕРРИТОРИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

ЦЕНТР МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА В АРКТИКЕ

Н. Л. Соловьевская, Н. К. Белишева

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА
ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ
КАЧЕСТВЕННЫХ РАЗЛИЧИЙ
СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ,
ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ОТДЕЛЬНЫХ
ТЕРРИТОРИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Издательство Кольского научного центра
2020

DOI: 10.37614/978.5.91137.439.6
УДК 57.087
С60

Печатается по решению редакционно-издательского совета Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук»

Рецензенты:

доктор медицинских наук, доцент, главный научный сотрудник, зав. отделом гигиены труда и профессиональной патологии НИЛ ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Л. В. Талыкова;

доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой биотехнических систем СПбГЭТУ (ЛЭТИ) З. М. Юлдашев

Соловьевская, Н. Л.

С60 Применение метода газоразрядной визуализации для сравнительной экспресс-оценки качественных различий состояния здоровья населения, проживающего на отдельных территориях Арктической зоны Российской Федерации / Н. Л. Соловьевская, Н. К. Белишева. — Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН. — 2020. — 60 с.: ил.

ISBN 978-5-91137-439-6

В препринте представлены результаты экспериментальных исследований с применением метода газоразрядной визуализации (ГРВ), выполненных в НИЦ МБП КНЦ РАН для оценки интегрального состояния организма детского и взрослого населения, проживающего на отдельных территориях Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), включая арх. Шпицберген. Показаны возможности метода для выявления воздействия различных факторов среды, в том числе геофизических агентов, на организм человека. В таблицах приведены значения показателей ГРВ-грамм для различных половозрастных и этнических групп населения высоких широт на территориях, отличающихся уровнем загрязнения окружающей среды. Приведены свидетельства перспективности использования метода ГРВ для сравнительной экспресс-оценки качественных различий здоровья населения, проживающего на территориях с различными вкладами природного и техногенного воздействия.

УДК 57.087

Рисунок ладони на титульной странице — электрография ладони. Электрограмма сделана Я. О. Наркевичем-Иодко. Источник: Н. А. Колтовой. Метод Кирилан. V. 5. М., 2015. 77 с.

Препринт
Редактор Ю. Н. Еремеева
Технический редактор В. Ю. Жиганов
Подписано в печать 30.10.2020. Формат бумаги 70×108 1/16.
Усл. печ. л. 5.25. Заказ № 53. Тираж 300 экз.

ISBN 978-5-91137-439-6

© Соловьевская Н. Л., Белишева Н. К., 2020
© ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук», 2020

Оглавление

	Стр.
1. Введение.....	4
2. История развития метода.....	6
3. Представления о физических процессах, лежащих в основе формирования ГРВ-грамм.....	9
4. Применение метода газоразрядной визуализации.....	12
5. Материал и методы.....	14
6. Результаты и обсуждение.....	19
6.1. Сравнения интегральных показателей функционального состояния организма дошкольников, проживающих на разных территориях.....	19
6.2. Сравнения интегральных показателей функционального состояния организма школьников, проживающих на разных территориях....	22
6.3. Сравнения интегральных показателей функционального состояния организма взрослых людей, проживающих на разных территориях.....	25
6.4. Оценка психофизиологических эффектов воздействия геокосмических агентов с применением метода газоразрядной визуализации.....	37
7. Заключение.....	41
8. Литература.....	43
Приложение.....	60

1. Введение

Жители АЗРФ подвержены комплексному воздействию природных высокоширотных факторов среды, обусловленных климатогеографическими особенностями арктических территорий и техногенными нагрузками. Интегральные эффекты такого воздействия отражаются на структуре заболеваемости населения (Белишева, 2012; Белишева, Петров, 2013; Белишева, Талыкова, 2012; Петрашова и др., 2012; Петров, Белишева 2015; Ким и др., 2016; Кривощёков и др., 2016; Мельников, Суворова, Белишева 2016; Ким и др., 2017; Белишева, Мегорский, 2017; Завадская, Михайлов, Белишева, 2018; Belisheva, Kostyuk, Megorskiy, 2018) и в первую очередь на функциональном состоянии организма и заболеваемости детей, что было продемонстрировано на примере Кольского Севера (Мартынова и др., 2013 а, б; Белишева, Петров, 2013; Белишева и др., 2014; Мартынова, Пожарская, Петрашова, 2013; Мартынова, Пряничников, Белишева, 2015; Белишева и др., 2016; Шемякина и др., 2017; Белишева, Мартынова, 2019; Belisheva, 2018, 2019).

В ранее проведенных исследованиях и в работах, выполненных в Научно-исследовательском центре медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике (НИЦ МБП КНЦ РАН) по выявлению эффектов воздействия природных факторов среды на организм человека, было показано значение вариаций геокосмических агентов для модуляции функционального состояния организма (Белишева, Конрадов, 2005; Белишева и др., 2007; Белишева, 2010; Завадская, Белишева, Калашикова, 2012; Белишева, 2013 а; Белишева, 2014 б; Белишева и др., 2015, 2016; Белишева, 2018; Белишева, Мегорский, 2017 а, б; Белишева, 2019; Belisheva et al., 1994, 1996; Belisheva et al., 2004, 2006), в том числе для психоэмоционального состояния и состояния мозга (Белишева и др., 1994, 1995; Белишева, Качанова 2002; Белишева, 2013 б; Сороко и др., 2013; Мишуков, Белишева, 2016; Рожков и др., 2014, 2016; Шемякина и др., 2017), для состояния сердечно-сосудистой системы (Черноус и др., 2004; Белишева, Черноус, 2004; Белишева, Конрадов, 2005; Мартынова др., 2016; Belisheva, Konradov, Janvareva, 2006; Chernouss et al., 2006). Была выявлена сопряженность между динамикой роста микрофлоры в организме человека (Завадская, Михайлов, Белишева, 2016, Завадская и др., 2016 а, б; с; Белишева и др., 2017; Завадская и др., 2017б; Завадская, Михайлов, Белишева, 2018; Завадская, Белишева, 2019), между заболеваемостью населения на различных территориях Арктической зоны и на других территориях РФ (Белишева, 2014 а; Белишева и др., 2017; Белишева, Мегорский, 2017 а, б) и вариациями геокосмических агентов; была выявлена ассоциация продолжительности жизни и врожденных пороков развития у детей с определенными фазами солнечной активности (СА) и солнечными протонными событиями (Михайлов и др., 2012; Михайлов, Белишева, Новосельцев, 2017; Белишева, Талыкова, 2012; Петрашова и др., 2012).

Важный вклад в динамику функционального состояния организма вносят вариации интенсивности космических лучей (КЛ), которые на физико-химическом и молекулярном уровне могут генерировать свободно-радикальные процессы, проявляющиеся в различных феноменах на клеточном и организменном уровне (Белишева, Черноус, 2004; Белишева и др., 2004 а, б; Белишева, Конрадов, 2005; Белишева и др. 2005 а, б; 2006; Гак, Белишева, Гак, 2007; Белишева, Белова, Жиров, 2009; Мельник, Белишева, Вашенюк, 2009;

Петрашова, Белишева, Щеголев, 2014; Петрашова и др., 2016; Белишева и др., 2016; Belisheva et al., 2002, 2005; Belisheva, Lammer, Biernat, 2004; Griebmeier et al., 2005 a, б; Belisheva et al., 2012 a, б; Belisheva, 2014; Belisheva, Petrashova, Shegolev, 2014; Петрашова, Белишева, 2015; Belisheva, Mauricev, Vashenyuk, 2014; Belisheva et al., 2015 б), в том числе индуцировать геномную нестабильность (Belisheva et al., 2012). В период возрастания интенсивности солнечных КЛ, сопровождающегося возрастанием наземной нейтронной компоненты вторичных КЛ, можно ожидать всплеск заболеваний, ассоциированных с заболеваниями крови, анемиями и возрастания уровня стохастических эффектов, повышающих риск возникновения онкопатологии и врожденных пороков развития у детей (Белишева, Талыкова, 2012, 2014; Белишева, 2014; Белишева, Мезгорский, 2017 а, б; Belisheva et al., 2012).

Исследования, выполненные по гранту РФФИ в рамках проекта «Оценка воздействия природных факторов среды и горно-рудного производства на организм человека в Евро-Арктическом регионе» (№ 10-04-98809), выявили также роль природных радионуклидов, содержащихся в рудных породах, в снижении уровня здоровья горняков, занятых в подземных работах (Мартынова и др., 2012; Мартынова, Белишева, Мельник, 2012; Петрашова, Белишева, Мельник, 2012 а, б, с, 2014 а, б, 2015; Петрашова и др., 2014; Мартынова, Пряничников, Белишева, 2014; Петрашова, Пожарская, Белишева, 2014; Мартынова и др., 2017), а также техногенных радионуклидов различного происхождения (Белишева, 2013 а; Белишева и др., 2013; Белишева, Талыкова, 2014), оказавших влияние на заболеваемость жителей Евро-Арктического региона.

Экспедиционные работы, проведенные на арх. Шпицберген, с целью выявления медико-биологических эффектов воздействия геокосмических агентов в области полярного каспа, не только подтвердили ранее полученные результаты, но также обнаружили более высокую чувствительность человека к космофизическим воздействиям именно в этой области (Белишева и др., 2005 б, 2010, 2014 а, б,; 2015 а, б, 2017, 2018, 2019 а, б, с; Белишева, 2014 а, б; 2016 а, 2017; Belisheva, 2019 а, б; Belisheva et al., 2019).

Основные полученные результаты позволили заключить, что вариации космофизических агентов являются глобальным, универсальным природным фактором среды, модулирующим у всех испытуемых функциональное состояние организма. Однако сценарий функциональных изменений в организме при воздействии космофизических агентов развивается по индивидуальному плану, зависящему от возраста, пола, текущего функционального состояния организма, сезона года, фазы цикла СА, от ассоциированных с территорией проживания токсических агентов и переносов иных загрязняющих веществ с других территорий.

Для выявления причинно-следственных связей между заболеваемостью населения, проживающего на различных территориях АЗРФ, и состоянием окружающей среды, с целью снижения уровня неблагоприятного воздействия и коррекции функционального состояния организма необходимы адекватные методы исследования, позволяющие сравнивать между собой не только территориальную заболеваемость определенными нозологическими формами, но также получать персональную интегральную информацию о состоянии организма.

На современном этапе развития медицины при исследовании функционального состояния жизненно важных систем организма все большее внимание уделяют различным неинвазивным, в том числе электрофизиологическим методам. Среди них наиболее информативными и широко используемыми в медицинской практике являются электроэнцефалография, электрокардиография, электромиография, реовазография и т. д. Применение современных компьютерных технологий для обработки информации позволяет значительно ускорить получение результатов, стандартизировать методику их оценки, снизив при этом влияние субъективного фактора. Одним из перспективных электрографических методов оценки функционального состояния организма с позиции биоэнергетики является метод газоразрядной визуализации (*Струков, 2003*).

Цель данной публикации состоит в демонстрации возможностей метода ГРВ для сравнительной экспресс-оценки качественных различий состояния здоровья населения, проживающего на отдельных территориях АЗРФ, а также для выявления воздействия биоэффективных агентов окружающей среды на организм человека, в том числе геокосмических агентов.

Кроме того, представленные в таблицах значения показателей ГРВ-грамм для различных половозрастных и этнических групп населения, проживающих в высоких широтах на территориях, отличающихся качественно-количественным уровнем загрязнения окружающей среды, могут послужить исследователям, применяющим метод ГРВ для оценки психофизиологического состояния организма человека, в качестве сравнительного материала с целью выявления общих и частных характеристик состояния организма человека в зависимости от широты, характера загрязнения среды проживания, воздействия вариаций метеорологических и геофизических агентов.

2. История развития метода

Эффект свечения различных объектов в электромагнитных полях (ЭМП) высокой напряженности известен уже более двух столетий. В 1777 г. немецкий физик и философ, профессор Георгий Лихтенберг (Georg Christoph Lichtenberg), изучая электрические разряды на покрытой порошком поверхности изолятора, наблюдал характерное веерообразное свечение. Спустя почти столетие такое свечение было зафиксировано на фотопластинке и получило название «фигур Лихтенберга» (*Коротков, 1995, 1998; Семенихин, Желтякова, 2000; Bischof, 1998*). В России известный ученый Яков Оттонович Наркевич-Иодко, экспериментируя с различными электрическими генераторами, обнаружил свечение рук человека в поле высоковольтного генератора и изобрел простое электрическое устройство, позволившее запечатлеть это свечение на фотопластинке. С его помощью им были сделаны электрографические снимки медалей, монет, листьев растений. В 1882 г. это открытие было признано. Свой способ фотографирования Я. О. Наркевич-Иодко назвал «электрографией». Проводя многочисленные эксперименты, он заметил разницу в электрографической картине одинаковых участков тела больных и здоровых, утомленных и возбужденных, спящих и бодрствующих людей (*Струков, 2003*).

В 1880 г. Николай Тесла продемонстрировал, что при помещении человека в высокочастотное ЭП вокруг тела возникает яркое свечение. Демонстрационные опыты Н. Теслы в 1891–1900 гг. показали возможность ГРВ

живых организмов. Он получал фотографии разрядов обычной фотосъемкой. Исследования Н. Теслы были продолжены М. Погорельским в России и Б. Навратилом в Чехии (Batholomew Navratil) (Семенухин, Желтякова, 2000; Коротков, 2001 а, б).

Некоторые авторы считают, что впервые термин «электрография» был введен именно Б. Навратилом (Bischof, 1998). В Бразилии в 1904 г. католическим священником отцом Ланделем де Моруа была создана электрографическая (электроразрядная) камера и получено множество снимков. В 1930 г. Прат и Шлеммер в Праге изучали контактные отпечатки различных объектов при электрическом разряде (Струков, 2003).

После смерти Я. О. Норджевича-Иодко в 1905 г. эти работы были надолго забыты. И только благодаря российским изобретателям — супругам Семену Давидовичу и Валентине Хрисанфовне Кирлиан, обнаружившим независимо от других это явление в 1930–1940 гг., метод получил широкую известность (Коротков, 1995, 1998). Поэтому во всем мире это явление известно как «эффект Кирлиан».

В настоящее время под эффектом Кирлиан понимается визуальное наблюдение или регистрация на фотоматериале свечения газового разряда, возникающего вблизи поверхности исследуемого объекта при помещении последнего в ЭП высокой напряженности (Коротков, 1995, 1998, 2001 а, б). При описании результатов исследования биологических объектов применяется также термин «биоэлектрография» (БЭГ), в ряде случаев используется термин «кирлианография» — регистрация свечения на фотоматериале или другом носителе, позволяющем фиксировать изображение (Коротков, 1998). В 1964 г. была опубликована брошюра супругов Кирлиан «В мире чудесных разрядов», что вызвало настоящую сенсацию в науке.

В 1970-е гг. благодаря книге С. Астандера и Л. Шредера «Психические открытия за железным занавесом», работа Кирлиан стала известной в США (Коротков, 2001 б). Первая диссертация в России по методике Кирлиан была защищена в 1975 г. В. Г. Адаменко. Он полагал, что основным носителем информации о биологическом и психофизиологическом состоянии живых организмов являются электроны и считал кирлиановские снимки прижизненным электронным изображением объекта, получаемым в отличие от электронного микроскопа не в вакууме, а при атмосферном давлении или в газе низкого давления (Адаменко, 1975). Ему удалось получить кирлиановские изображения не только на фотопленке, но и на люминисцентном экране, на электростатической бумаге, даже на термографических пластинках. Когда он изучал основные механизмы холодной эмиссии электронов в вакууме в ЭМП высокого напряжения, другой отечественный исследователь — профессор биофизики Казахского государственного университета В. М. Инюшин и польский физик В. Шедлак (Wlodzimirz Sedlak) развивали биоплазменную гипотезу для объяснения эффекта Кирлиан в БЭГ (Bischof, 1998). После того как американский психолог Т. Мосс (Thelma Moss) из нейропсихиатрического института Калифорнийского университета (Лос-Анджелес) в 1970 г. посетила В. Г. Адаменко в Москве и В. М. Инюшина в Алма-Ате, она стала первым западным ученым, использующим в своей работе эффект Кирлиан (Bischof, 1998). В 1978 г. в США и Англии был организован Международный союз медицинской и прикладной биоэлектрографии (Струков, 2003).

Последователь супругов Кирлиан и их ученик С. Ф. Романий разработал и внедрил в практику целый спектр устройств на основе эффекта Кирлиан для неразрушающего контроля материалов и конструкций, не поддающихся контролю традиционными методами (*Романий, Черный, 1991*). Также им был создан аппарат ГРВ, который позволял получать информацию о жизнедеятельности организма и определять эффективность проводимой терапии. Аппарат прошел успешные клинические испытания в ряде медицинских учреждений Украины, России, Латвии. В 1990 г. Министерством здравоохранения СССР были даны заключение и рекомендация для широкого внедрения разработки в медицинские учреждения страны.

В 1983–1986 гг. И. Думитреску (Румыния), П. Мандель (Германия), Н. Милхоменс (Бразилия), А. Лернер (Франция), Г. Олдфилд (Англия), А. Коникович (США) и другие ученые изучали возможности использования БЭГ-метода в диагностике заболеваний (*Коротков, 2001 б*). Так, немецкий ученый и врач П. Мандель рассматривает кирлиановские изображения как фотографии энергетического потока, определяющего жизнедеятельность человека. Он высказал предположение, что характеристики газоразрядного свечения пальцев рук и ног связаны с состоянием находящихся на них точек, которые являются начальными или конечными пунктами всех энергетических каналов (*Пак Чжэ Ву, 1993; Mandel, 1986*). С помощью кирлианографии он проанализировал снимки свечения пальцев рук и ног сотен тысяч пациентов. Им же впервые разработана система секторной диагностики в виде диагностических таблиц, которые позволяют определить состояние того или иного органа по характеристикам свечения отдельных зон пальцев рук и ног. Эта система активно используется и сегодня, на ее основе созданы модификации (в том числе К. Г. Коротковым), однако до сих пор не проведено ее строгое клиническое обоснование.

В 1995 г. был использован новый подход, основанный на цифровой видеотехнике, современной электронике и количественной компьютерной обработке данных — метод ГРВ (*Коротков, 1998, 2001 а, б*). В настоящее время одним из ведущих специалистов по кирлианографии как в России, так и за рубежом стал Константин Георгиевич Коротков, профессор Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики. В середине 1996 г. группой ученых под его руководством был разработан первый образец аппарата ГРВ — «Корона-ТВ». Прибор позволял фиксировать свечение в реальном масштабе времени в обычном незатемненном помещении. Основным источником формирования изображения явился газовый разряд вблизи поверхности исследуемого объекта, поэтому К. Г. Коротковым было введено новое название метода, учитывающее основные физические процессы, характерные для эффекта Кирлиан, — метод газоразрядной визуализации. В настоящее время ГРВ — это метод компьютерной регистрации и анализа свечения, индуцированного объектами, в том числе и биологическими, при стимуляции их ЭМП с усилением в газовом разряде. Для обозначения формирующихся изображений введены термины «газоразрядные изображения», а также «ГРВ-грамма» для обозначения получаемых с помощью метода компьютерных изображений (по аналогии с широко используемыми терминами «электроэнцефалограмма», «электрокардиограмма» и т. п.). Метод объединил все преимущества кирлиановской фотографии с современными методами компьютерной обработки информации (*Коротков, 1998, 2001 а, б*).

3. Представления о физических процессах, лежащих в основе формирования ГРВ-грамм

Основным источником формирования изображения является газовый разряд вблизи поверхности исследуемого объекта (*Kobayashi, Inaba, 2000; Kobayashi, 2003*). В большинстве случаев в процессе ГРВ развиваются две формы газового разряда: лавинный разряд в узком зазоре, ограниченном диэлектрическими поверхностями объекта исследования и носителем изображения, а также скользящий по поверхности диэлектрика разряд (*Баньковский, Коротков, Петров, 1986; Коротков, 1998, 2001 а, б, 2007; Коротков и др., 2006; Korotkov et al., 2001*).

Процессор обработки зафиксированного изображения (ГРВ-граммы) представляет собой специализированный программный комплекс, который позволяет вычислять ряд параметров видеоизображения.

Практически устройство выполнено в виде набора прозрачных оптоволоконных шайб из стекла СЗС-23 диаметром 50 мм толщиной 4 мм, между которыми расположен электрод из металлической сетки Ni толщиной 5 мкм шагом 150 мкм и ПЗС телевизионной камеры формата 2/3", с числом элементов 520 x 580 и оптическим волокном на входе, угол наклона волокна к фокальной плоскости составляет 80 град. Световые потери в устройстве не превышают 7 % в диапазоне пропускания оптоволоконных пластин. Элементы устройства помещены в жесткий корпус и залиты снаружи эпоксидной смолой, что делает конструкцию безопасной в использовании и устраняет необходимость настройки в процессе эксплуатации. Все это приводит к высокому качеству изображения вне зависимости от характеристик объекта.

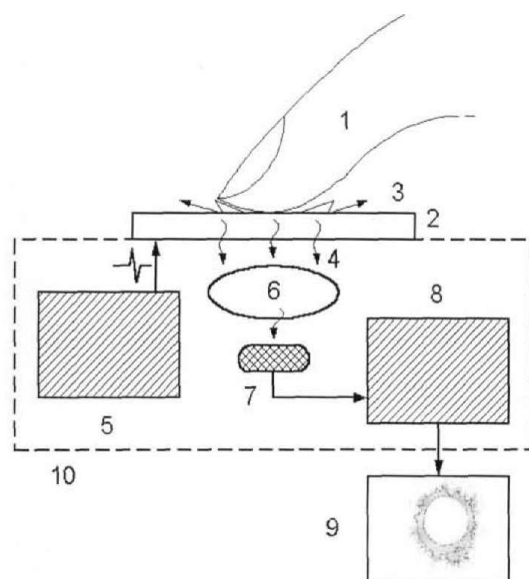


Рис. 1. Схематическое изображение устройства для регистрации ГРВ-изображений пальцев рук: 1 — объект исследования; 2 — прозрачный электрод; 3 — газовый разряд; 4 — оптическое излучение; 5 — генератор; 6 — оптическая система; 7, 8 — видеопреобразователь; 9 — компьютер; 10 — корпус прибора

Сущность процесса визуализации может быть сведена к некоторой теоретической схеме (рис. 1 (*Коротков, 2001 а, б*)): 1) процесс взаимодействия ЭМП с объектом исследования, в результате которого при определенной напряженности этого поля возникает эмиссия поверхностью объекта заряженных частиц, участвующих в инициировании начальных фаз газового разряда; 2) газовый разряд, в свою очередь, может влиять на состояние объекта, вызывая вторичные эмиссионные, деструктивные и тепловые процессы.

Для количественной оценки рассмотренного процесса была использована компьютерная обработка изображений с применением разработанной авторами программы “Kirlian Image Processor” (KIP), которая работает в следующем режиме. Изображения одиночных кадров вводятся в компьютер в формате BMP и для них вычисляется плотность засветки пикселей, расположенных в углах изображения. В связи с тем, что разряд от объекта аксиально симметричен, оптоволоконная пластина выполнена круглой, в то время как ПЗС-матрица имеет прямоугольную форму. Таким образом, фоновая засветка рассеянного света происходит только в углах изображения, не будучи связанной непосредственно с изображением. Этот уровень принимается за нулевой, относительно этого фона производится выделение изображения, после чего убирается шум — одиночные точки изображения, состоящие из отдельных не связанных пикселей. Все эти преобразования выполняются автоматически. Для изображения вычисляется ряд параметров: площадь бинаризированной фигуры, коэффициент фрактальности, коэффициент формы. В настоящее время создана серия программных продуктов, предназначенных для различных целей (*Коротков, Кузнецов, Крылов, 1998; Крылов, Гришенцев, Величко, 2010*).

Основная информация извлекается из характеристик излучения, которое представляет собой пространственно распределенную группу участков различной яркости. Заключение дается на основании конформных преобразований и математической оценки многопараметрических образов, параметры которых зависят от психофизиологического состояния организма (*Коротков, 1999, 2001 а, б*). По мнению К. Г. Короткова (2000), они показывают распределение уровня энергетического гомеостаза организма.

Таким образом, в процессе ГРВ формируется некоторая последовательность информационных преобразований: состояние биологического объекта (БО) характеризуется физиологическими и медико-биологическими показателями, среди которых определяющую роль играют физико-химические, эмиссионные процессы, а также и процессы газовой выделенности, которые зависят от изменений полного импеданса БО, импеданса участков его поверхности, структурных и эмиссионных свойств БО. Неоднородность поверхности и объема, процессы эмиссии заряженных частиц или выделения газов оказывают влияние на параметры ЭМП, за счет чего изменяются параметры газового разряда. Его характеристики критически зависят от наличия примесей в газе (*Boyers, Tiller, 1973*).

Действительно, если обратиться к строению кожи и ее функциям (*Гусев, Демин, Мирина, 2008; Древин и др., 2014*), то можно видеть, что кожа является источником эмиссий самых разнообразных молекул и соединений, спектр которых отражает состояние организма. Через кожные покровы удаляются различные продукты азотистого, углеводного обмена (*Куно, Яс, 1961*). Среди них и те, которые, так или иначе вредны для организма: углекислый газ, аммиак,

мочевина, вода, минеральные соли и др. Однако было установлено, что, кроме указанных конечных продуктов метаболизма, через кожные покровы экскретируются и необходимые для организма вещества. Это такие соединения, как молочная кислота (Храмов, Савин, 1995; Гурина, Савин, 2006; Овчинников, Савин, 2006; Перфильева, Касаткина, Савин, 1999; Савин, Перфильева, 1998; Савин, Ушакова, Перфильева, 2000; Савин, Гурина, Храмов, 2005; Савин, Овчинников, Гурина, 2006; Савина, Савин, 2009; Савина, Курина, Г. А. Савин, 2010), глюкоза (Храмов, Папичева, 2000; Храмов, Спивак, 2001), фосфаты (Храмов, Гурина, 2005) и даже аминокислоты (Физиологические..., 1964). Все это указывает на то, что кожа — довольно сложный и малоизученный орган выделения, который требует пристального внимания со стороны исследователей. Поэтому исследование экскреции различных метаболитов и биологически активных веществ через кожные покровы — весьма актуальная проблема современной биологической химии и смежных с ней наук. Это связано не только с малой изученностью процессов кожной перспирации, но и с большим практическим аспектом применения результатов этого исследования.

В исследовании О. В. Сорокина с соавторами (Сорокин и др., 2010) выдвигается гипотеза относительно механизмов, обуславливающих свойства ГРВ-грамм. В соответствии с представлениями авторов работы, понимание биофизических механизмов формирования ГРВ-сигнала сводится к двум основным концепциям.

Первая апеллирует к опыту восточной медицины и правомочна только при условии допущения существования канальной структуры человека. Именно в силу этого допущения концепция не получила широкого академического признания, хотя с успехом используется в системе нетрадиционной медицины.

Вторая основана на связи ГРВ-эмиссии с уже изученными физиологическими и типовыми патологическими процессами, протекающими в тканях и базируется на идеях биоэлектроники, заложенных нобелевским лауреатом Альбертом Сент-Дьерди, а также другими учеными, работающими в области нелинейной квантовой биофизики и квантовой биохимии (Коротков, 2001 а, б).

Рабочая гипотеза, выдвинутая авторами, предполагает, что один из физиологических механизмов, влияющих на осцилляции первичной фотоэлектронной лавины, инициирующей газовый разряд и фактически определяющей всю дальнейшую феноменологию ГРВ-эмиссии, связан с особенностями микроциркуляторных пульсовых флуктуаций (Сорокин, Ходанов, Куликов, 2009).

Феномен «мерцания» капилляров является сложным физиологическим процессом, дозирующим массоперенос вещества из крови в интерстиций и обратно в сосудистое русло. Данный процесс является лимитирующим по отношению к кинетике окислительно-восстановительных процессов, протекающих в тканях. В частности, он лимитирует донорно-акцепторные взаимоотношения между системами транспорта кислорода, что проявляется в изменении кинетики редокс-системы ткани и, как следствие, в регуляции тканевого метаболизма (Сорокин и др., 2009; Voeikov, 2005). Последнее обстоятельство, в свою очередь, может определять долгосрочные изменения миграции электронно-возбужденных состояний по соединительнотканному матриксу (Куликов, 2008).

В работе выявлен обратный характер связи между ГРВ-параметрами и состоянием кровотока. Авторы предполагают, что данная закономерность может быть связана с истощением работы системы транспорта кислорода, изменением кинетики биохимических процессов в тканях и, как следствие, снижением транспорта (миграции) электронно-возбужденных состояний. В случае существования такой связи, механизмы регуляции кровотока в микроциркуляторном русле могут являться теми физиологическими пейсмейкерами ГРВ-свечения, которые определяют вариабельность переменной составляющей ГРВ-сигнала (*Сорокин, Ходанов, Куликов, 2009*).

Из этого следует, что в условиях физиологического покоя у здоровых людей площадь свечения находится в обратной связи с величиной перфузии ткани, то есть чем выше перфузия ткани (объемная скорость кровотока), тем меньше площадь свечения. Далее оказалось, что в группе лиц с более высокой площадью свечения регистрируется более низкая амплитуда колебаний сосудистой стенки, связанная с пульсовой волной (систолой сердца).

Амплитуда пульсовой волны, приходящей в микроциркуляторное русло со стороны артерий, зависит от состояния тонуса резистивных сосудов. При повышении сосудистого тонуса уменьшается объем притока артериальной крови (перфузия) в микроциркуляторное русло, что проявляется в снижении амплитуды пульсовой волны. Данный результат находится в соответствии с тем фактом, что симпатотоники имеют более высокую площадь свечения, а также у них более высокий тонус сосудов. Связь площади свечения с амплитудой систолической волны позволяет в перспективе разработать ГРВ-критерии течения артериальной гипертензии и других нарушений микрогемодинамики. Известно, что у гипертоников регистрируется очень мощное свечение, которое теперь может быть объяснено определенными физиологическими механизмами, раскрывающими этот феномен (*Сорокин, Ходанов, Куликов, 2009*).

С другой стороны, в настоящее время убедительно доказано существование энергетических каналов (*Stefanov et al., 2013; Vodyanoy et al., 2015*), или primo-vascular system, открытой Бонг Хан Кимом (Bong Han Kim) в 1960 г. (*Kim, 1962, 1963, 1964, 1965 a, б, с*). Группе исследователей из США удалось воспроизвести результаты исследований Бонг Хан Кима и на современном методическом уровне визуализировать эту систему, лежащую в основе акупунктурных меридианов (*Vodyanoy et al., 2015*). Поэтому первая концепция, представленная в работе (*Сорокин, Ходанов, Куликов, 2009*), также имеет право на существование и может быть рассмотрена академическими кругами.

Не исключено, что энергетические каналы, микроциркуляторные флуктуации и кожная перспирация являются взаимосвязанными процессами, отражающими функциональное состояние организма и проявляющимися в качественных и количественных характеристиках ГРВ-грамм.

4. Применение метода газоразрядной визуализации

В настоящее время показана реальная возможность применения метода ГРВ для контроля за эмоциональным и психическим состоянием людей, оценки их работоспособности, уровня психоэмоционального настроения, психофизиологического состояния. Выявлена четкая взаимосвязь изменений психоэмоционального состояния человека и специфических изменений

характера кирлиановских изображений (*Ащеулов и др., 2000; Lowen, 1990; Astin, 1997; Полушин и др., 2004*). Ряд проведенных исследований выявил взаимосвязанные положительные изменения психологического состояния, которые сопровождались положительными изменениями характера ГРВ-грамм (повышение площади свечения) больных бронхиальной астмой в процессе лечения и после проведенной терапии (*Магидов, 1999, 2001*).

Особый интерес представляют перспективы применения метода ГРВ в практической психологии (*Каменская и др., 2009; Жегалло и др., 2010; Каменская, Деханова, Томанов, 2011; Kostyuk et al., 2010, 2011; Korotkov et al., 2012*). Получены данные о связи характеристик свечения с психологическим типом личности человека. Исследование методом ГРВ совместимости различных людей открывает перспективы нового подхода к вопросам профессионального отбора, проблемам формирования семьи и межличностных отношений (*Коротков, 1998*).

В наших исследованиях показано, что метод ГРВ объективно отражает изменения в психоэмоциональном состоянии в результате применения метода биологической обратной связи (БОС-терапии) для снижения уровня тревожности у студентов (*Соловьевская, Белишева, 2016*), в результате применения оздоровительных процедур (*Соловьевская, Белишева., Мегорский, 2016; Belisheva et al., 2016, 2017*), а также позволяет оценить влияние факторов окружающей среды на психофизиологическое состояние (*Беляева, Ботоева, 2013; Беляева, 2014; Соловьевская и др., 2019 а, б*).

Определенные успехи достигнуты в авиационной и космической медицине (*Ушаков и др., 2000; Разинкин, Дворников, 2019*). В частности, проводилась оценка функционального состояния и устойчивости летчика к пилотажным перегрузкам с помощью комплекса методов, включающим также и метод ГРВ (*Ушаков и др., 2000*). Выявлена высокая корреляция ($r = 0,76$) функционального состояния и параметров ГРВ-грамм по следующим признакам: «площадь засветки», «нормализованная площадь» и «коэффициент формы». Обнаруженная закономерность представляет собой прямо пропорциональную зависимость результатов способности выполнять статическую мышечную работу (статозргометрическая проба) с «площадью засветки» и «нормализованной площадью» и обратную зависимость от «коэффициента формы». Кроме того, при динамическом слежении за состоянием организма авиационных специалистов в процессе проведения восстановительных мероприятий был выявлен информационно значимый показатель — разница величины интегрального показателя нормализованной площади пальцев обеих рук. Эффективность проведения лечебно-восстановительных процедур характеризовалась уменьшением величины указанного параметра ГРВ-грамм (*Ушаков и др., 2000*). Полученные результаты исследований позволяют, по мнению авторов, предложить метод ГРВ в качестве перспективного комплементарного способа оценки функционального состояния и оценки функциональных резервов летного состава, степени парциальной недостаточности отдельных физиологических систем организма при проведении нагрузочных проб, а также в качестве критериев эффективности лечебно-восстановительных процедур.

Анализ литературы показывает принципиальные возможности использования метода ГРВ в диагностике внутренних болезней и

объективизации особенностей динамики течения различных заболеваний в процессе лечения больных. Полученные данные открывают перспективы использования метода в диагностике онкологических заболеваний, психофизиологического статуса, а также функционального состояния человека.

Большинство авторов отмечают неинвазивный характер метода, простоту и быстроту получения информации, что позволяет отнести ГРВ-графию к разряду экспресс-методов.

5. Материал и методы

Территории сравнения

Особенность территориального размещения отраслей промышленности Кольского Севера заключается в повышенной плотности предприятий и городов в центральной части Мурманской области в направлении юг–север с ответвлениями к западу в районе г. Кандалакша, к востоку в районе г. Оленегорска (Ловозерский промышленный узел) и к северо-западу в районе г. Мурманска (Печенгский промышленный узел).

В этих районах расположены все крупные предприятия градообразующего типа: АО «Апатит» — г. Апатиты (в 3,8 км от предприятия) и г. Кировск (в 9,6 км от предприятия); ОАО «Комбинат «Североникель» — г. Мончегорск (в 3-х км); АО «Олкон» — г. Оленегорск (в 1,3 км); ОАО «Севредмет» — п. г. т. Ревда (в 5,8 км), с. Ловозеро (в 20,5 км); АО «Ковдорский ГОК» — г. Ковдор (в 1 км); ОАО «Кандалакшский алюминиевый завод» — г. Кандалакша (в 1 км); ОАО «ГМК «Печенганикель» — г. Заполярный (в 1,7 км) и п. г. т. Никель (в 0,8 км) (*Белишева, Мегорский, 2017 б*).

Кроме того, в 2008 г. открыт новый источник фосфатного сырья в России — на базе месторождения апатит-нефелиновых руд «Олений Ручей», где АО «СЗФК» в 2012 г. завершила строительство первой очереди ГОКа, а в 2015 г. ГОК вышел на проектную мощность 1,1 млн т/г. С июня 2013 г. АО «СЗФК» начало полностью обеспечивать потребности российских химических предприятий группы «Акрон» в фосфатном сырье (<https://www.szfk.ru/project/steps/>). Водосборным бассейном месторождения «Олений ручей» является р. Умба, из которой осуществляется водоснабжение п. г. т. Умба (<http://apvod.ru/ocompanii/vodosnabzhenie-i-vodootvedenie?showall=&start=52>).

В районах развитой горнодобывающей, горно-обрабатывающей и металлургической промышленности Кольского Севера высокого уровня загрязнения (ВУЗ) и экстремально высокого уровня загрязнения (ЭВУЗ) достигали концентрации тяжелых металлов, сульфатов, фторидов, соединений азота. В последние годы отмечается ухудшающееся состояние водоемов за счет возрастающего антропогенного и техногенного воздействия (*Доклад..., 2017*).

В данном исследовании были отобраны территории с критической заболеваемостью детского и взрослого населения (*Доклад..., 2017*), а также с контрастными условиями проживания: Ловозерский, Апатитско-Кировский районы (Хибино-Ловозерский и Мончегорский медико-географические районы (*Арефьев, 2009*)), Терский берег Белого моря (пос. Умба) (рис. 2), а также пос. Баренцбург на арх. Шпицберген.



Рис. 2. Территории сравнения (с. Краснощелье, с. Ловозеро, г. Апатиты, пос. Умба) на карте Мурманской области

Источниками техногенного загрязнения среды в Ловозерском и Апатитско-Кировском районах являются предприятия с качественно и с количественно различным элементным составом пылевого загрязнения окружающей среды (Доклад..., 2010, Касиков, 2017). Обогащение рудного сырья Ловозерского ГОКа производится на обогатительной фабрике «Карнасурт», расположенной в пос. Ревда Ловозерского района Мурманской области. Главным рудным минералом является лопарит — минерал подкласса сложных оксидов, соединение, содержащее в переменных количествах оксиды титана, ниобия, тантала, редкоземельных элементов (РЗМ), стронция и тория. В лопарите РЗМ относятся преимущественно к цериевой группе с преобладанием оксидов церия и лантана. В технической литературе лопарит обозначается формулами: $(Na,Ce)TiO_3$, $(REE,Na)(Ti,Nb)O_3$, $(Na,Ce,Ca)(Ti,Nb,Ta)O_3$, $(Na,Ce,Ca)_2(Ti,Nb)_2O_6$ (Постолатьева и др., 2013). Из формулы лопарита можно заключить об избыточном поступлении в организм жителей Ловозерского района определенных элементов, которые могут вносить вклад в их специфическую заболеваемость. Не исключено, что именно обогатительная фабрика «Карнасурт», где происходит измельчение руды, является там основным источником пылевого загрязнения.

В Апатитско-Кировском районе примером интенсивного накопления и складирования отходов горно-перерабатывающего производства в высоких широтах является хвостовое хозяйство второй апатит-нефелиновой обогатительной фабрики (АНОФ-2) — структурного подразделения АО «Апатит», запущенного в эксплуатацию в 1963 г. (Пашкевич, Стриженок, 2013).

Предприятие расположено в центральной части Кольского п-ова и является одним из крупнейших в мире по добыче и переработке апатит-нефелиновых руд. Данное хвостохранилище — одно из крупнейших в России по площади и объему (его общая площадь составляет 7,8 км², а периметр по дамбе обвалования — 11550 м). Намывная дамба хвостохранилища на 2012 г. достигла высоты 72,4 м. Она относится к сооружениям I класса капитальности. Ежегодно с обогатительной фабрики на хвостохранилище поступает более 6 млн м³ хвостов обогащения, а объем хвостов, уложенных с начала эксплуатации АНОФ-2, составляет 431,5 млн м³. Помимо хвостов обогащения, в хвостохранилище также складываются тонкодисперсные золошлаковые отходы Апатитской теплоэлектростанции (АТЭЦ). Хвостохранилище АНОФ-2 является основным и самым крупным на предприятии, а также одним из крупнейших на Кольском п-ове источником загрязнения окружающей природной среды взвешенными веществами, следующего химического состава, %: SiO₂ (42,14), TiO₂ (3,84), Al₂O₃ (36,32), Fe₂O₃ (5,35), FeO (3,22), P₂O₅ (1,45), CaO (5,58), SrO (0,22), MgO (1,43), MnO (0,22), Na₂O (10,39), K₂O (5,28), F₂ (0,35). Рассеивание техногенных выбросов в атмосфере и последующее выпадение их путем гравитационного осаждения или с осадками приводят к формированию в почвенном покрове и в поверхностных водоемах и водотоках техногенных аномалий (*Пашкевич, Стриженок, 2013*). Показано, что избыточное содержание определенных элементов в волосах у детей из г. Апатиты может быть обусловлено аккумуляцией соответствующих элементов из пылевых частиц хвостохранилища АНОФ-2 и способствовать заболеваемости детского населения города (*Belisheva, 2019 a*).

Архипелаг Шпицберген расположен в Северном Ледовитом океане между 76 ° 26' и 80 ° 50' северной широты и 10 ° и 32 ° восточной долготы. Геофизической особенностью архипелага является его местоположение в области каспа — своеобразной воронки на дневной стороне магнитосферы с величиной магнитного поля близкой к нулю, куда при определенных условиях может прорываться мощными плазменными струями солнечный ветер (СВ). Беспрепятственное вторжение солнечных частиц в области каспа приводит к множественным геофизическим явлениям, отражающимся в структурно-энергетических характеристиках вариаций геомагнитного поля (ГМП). В спокойный период в области полярного дневного каспа постоянно регистрируются потоки электронов с энергией 100–200 эВ и плотностью частиц 10⁻²–10⁻³ см⁻², которые проникают в магнитосферу из СВ и распространяются вплоть до высот порядка 1000 км. Потоки этих частиц генерируют очень низкочастотный шум (ОНЧ) в широком диапазоне частот. Взаимодействие СВ с магнитосферой Земли порождает также геомагнитные пульсации (ГП), частота колебаний которых лежит в диапазоне низкочастотных биологических ритмов.

Биоэффективность физических явлений в области полярного каспа практически не изучена, хотя их роль в глобальной модуляции психических процессов косвенным образом подтверждается.

Таким образом, особенности выбранных территорий позволяют апробировать возможности метода ГРВ для выявления влияний территориальных биоэффективных агентов на здоровье населения.

Испытуемые

Интегральная оценка психофизиологического состояния испытуемых на территориях сравнения проводилась на различных половозрастных когортах населения в соответствии с обязательным соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации 1975 г. с дополнениями 1983 г. Все испытуемые были ознакомлены с целью и условиями эксперимента и дали согласие на участие в исследованиях. Всего было проведено 1520 измерений на следующих территориях: в п. г. т. Умба, в с. Ловозеро, в с. Краснощелье, в г. Апатиты, в п. г. т. Ревда, на руднике «Карнасурт», в пос. Баренцбург на арх. Шпицберген.

В исследованиях участвовали: дошкольники — 181 ребенок (2014, 2017, 2019); школьники — 220 детей (2014, 2017, 2019) студенты — 109 человек (2017, 2018), взрослые — 1010 человек (2014, 2016, 2017, 2018, 2019), из них 40 человек — саами в соответствии с самоидентификацией.

ГРВ-тестирование

ГРВ-тестирование осуществлялось с применением импульсного анализатора «ГРВ-компакт» ЕЮУИ 941 0204 00 00ТУ серийный выпуск ООО «Биотехпрогресс», сертификат соответствия □Р□ООС RU.MH05.H00725 № 0490215. При использовании метода ГРВ-диагностики основой анализа является «снимок» свечения, возникающего вблизи поверхности пальцев рук (так называемые ГРВ-граммы). Полученные ГРВ-граммы обрабатывались с применением программы GDV Energy Field (<http://www.ktispb.ru/en/gdvsoft.htm>), которая преобразует ГРВ-граммы в такие показатели свечения, как значения площади (S), коэффициента формы (Kf), энтропии (E) и симметрии (Sim), представленных в трех проекциях: правой (r), фронтальной (f), левой (l), а также средним показателем по трем проекциям (Sum). Симметрия представлена только во фронтальной проекции.

При съемке ГРВ-грамм используются следующие режимы: 1) съемка комбинированной информации — без фильтра; 2) съемка информации о физическом состоянии — с фильтром; 3) съемка ГРВ-грамм всех 10 пальцев до и после воздействия.

Идея использования различных фильтров всегда была одним из интереснейших направлений исследования в биоэлектрографии (*Коротков, 2001 а, б*). На основании этого был развит подход, позволяющий разделять информацию о различных аспектах поля человека путем использования фильтров при съемке ГРВ-грамм (*Шадури, Чичинадзе, 2000*).

Принцип разделения основан на использовании пленочных фильтров при съемке ГРВ-грамм. Фильтр представляет собой круг из полимерной пленки определенной толщины, помещаемый между экраном ГРВ-камеры и пальцем пациента. Эксперименты показали, что выделение частей спектра при помощи оптических фильтров создает дополнительную информацию по сравнению с компьютерной обработкой, а пленочные фильтры вызывают не столько перераспределение спектральной информации, сколько изменение условий распространения электронных потоков по поверхности. Они выполняют функцию «ловушки» лавины электронов, удерживая их вблизи пальца (*Шадури, Чичинадзе, 2000*). Таким образом, происходит усиление электронных потоков, при этом квазислучайные вариации скрадываются, а устойчивые особенности и неоднородности свечения усиливаются (*Коротков, 2001 а, б*).

При съемке ГРВ-грамм пальцев пленка отсекает всю информацию, связанную с перспирацией кожного покрова, то есть с пото- и газовой выделением потовых желез, поэтому, по мнению К. Г. Короткова (2001), фильтр разделяет активность симпатической и парасимпатической нервной системы. В настоящее время проводятся исследования с целью подтвердить эту гипотезу.

Фильтр позволяет более детально исследовать физическое энергетическое поле и существенно повышает точность диагностики патологических состояний (Коротков, 2001 а, б). Однако в некоторых случаях фильтрация изображений несколько снижает чувствительность метода (Александрова, Федосеев, Коротков, 2001).

Съемка ГРВ осуществлялась в режимах регистрации ГРВ-грамм пальцев рук без фильтра (Sr 1; Sf 1; Sl 1; Sum S 1; Er 1; Ef1 1; El 1, Sum E 1; Kr 1; Kf 1; Kl 1; Sum K 1; Sim f 1) и с фильтром (Sr 2; Sf 2; Sl 2; Sum S 2; Er 2; Ef 2; El 2, Sum E 2; Kr 2; Kf 2; Kl 2; Sum K 2; Sim f 2). На ГРВ-граммах без фильтра отражается интегральная характеристика состояния организма, определяемая существенным вкладом в нее центральной и автономной нервной системами, то есть текущий ситуативный уровень адаптации к комплексному воздействию окружающей среды. Применение фильтра позволяет отсекают вклад автономной нервной системы в характеристику показателей ГРВ-грамм, тем самым показывая базисные характеристики функционального состояния организма. Показатель площади (S) ГРВ-грамм необходимо рассматривать совместно с другими показателями ГРВ, а также проводить дифференциальную диагностику с вариантом «псевдонормы» (критерий О. В. Сорокина), которая в сочетании с высокой интенсивностью свечения и высоким коэффициентом формы служит индикатором внутреннего напряжения. Индикатор энтропии (E) характеризует степень сбалансированности физиологических функций, когда в случае снижения согласованности физиологических процессов показатель энтропии возрастает. Коэффициент формы (Kf) отражает многоконтурность физиологической регуляции, когда возрастанию числа систем, включенных в процесс регуляции, соответствует возрастание величины Kf.

Геокосмические агенты

Характеристика геокосмических агентов отражалась в наборе показателей, представляющих ежесуточные значения СА, состояния межпланетного магнитного поля (ММП), скорости и вариабельности СВ, наземные индексы геомагнитной активности (ГМА) и др. (<https://nssdcftp.gsfc.nasa.gov/>). Данные по вариациям интенсивности КЛ у поверхности, полученные на основании регистрации скорости счета наземного нейтронного монитора на ст. Баренцбург, и расчетные плотности потоков КЛ в околоземном пространстве были получены в лаборатории космических лучей в Полярном геофизическом институте РАН (г. Апатиты, Мурманская область).

Статистический анализ и оценку значимости различий между показателями проводили с использованием пакета программ STATISTICA 10.0 с применением непараметрических методов анализа (U критерий Манна–Уитни, критерий Колмогорова–Смирнова), а также t-критерия для независимых выборок. Коэффициенты корреляции и различия между исследуемыми группами (когортами) считали значимыми при $p < 0,05$.

6. Результаты и обсуждение

Результаты экспресс-оценки интегрального функционального состояния испытуемых, выполненной с применением метода ГРВ, представлены в таблицах (Приложение). Логика последовательности в расположении таблиц отражает возрастную компоненту при сравнении показателей ГРВ-грамм у представителей различных когорт населения, проживающих на различных территориях: 1) дети дошкольного возраста и школьного возраста, проживающие в с. Краснощелье (дошкольники и школьники объединены в одну группу в силу небольшой выборки); 2) дошкольники, проживающие в с. Ловозеро; 3) дошкольники, проживающие в п. г. т. Умба; 4) дошкольники, проживающие в г. Апатиты; 5) дети, проживающие в пос. Баренцбург на арх. Шпицберген, объединенные в одну группу; 6) школьники, проживающие в с. Ловозеро; 7) школьники, проживающие в п. г. т. Умба; 8) школьники, проживающие в г. Апатиты, учащиеся школы-интерната № 7; 9) взрослые, проживающие в с. Краснощелье; 10) взрослые, проживающие в с. Ловозеро, не считающие себя саами; 11) взрослые, проживающие в с. Ловозеро, самоидентифицирующие себя как саами; 12) зрелые, проживающие в п. г. т. Умба; 13) студенты, проживающие в г. Апатиты; 14) зрелые, проживающие в г. Апатиты; 15) зрелые медицинские работники, проживающие в п. г. т. Ревда; 16) горняки, работающие под землей на руднике «Карнасурт»; 17) зрелые испытуемые, находившиеся в пос. Баренцбург на арх. Шпицберген (2017 г.); 18) зрелые испытуемые, находившиеся в пос. Баренцбург на арх. Шпицберген (2018 г.).

В работе приводятся результаты сравнительной экспресс-оценки качественных различий состояния здоровья представителей сопоставимых между собой возрастных групп, проживающих на разных территориях.

6.1. Сравнения интегральных показателей функционального состояния организма дошкольников, проживающих на разных территориях

Таблица 1 показывает, что в соответствии с критериями площади свечения в режиме регистрации без фильтра и с фильтром, функциональные возможности дошкольников из п. г. т. Умба выше, чем из с. Ловозеро.

В таблице 2 можно видеть, что площади свечения в режиме регистрации без фильтра демонстрируют более высокий уровень психоэмоциональной активности детей из г. Апатиты. Однако по критериям коэффициента энтропии и симметрии в режиме регистрации с фильтром у детей из с. Ловозеро более устойчивый гомеостаз.

В таблице 3 видно, что по критерию значения коэффициента площади свечения в режиме регистрации с фильтром и без фильтра функциональные возможности организма дошкольников из п. г. т. Умбы выше, чем у дошкольников из г. Апатиты.

Таким образом, сравнительный анализ характеристик ГРВ-грамм у дошкольников, проживающих на различных территориях, показал, что самые низкие значения функциональных показателей состояния организма детектируются у дошкольников из с. Ловозеро, более высокие показатели — у дошкольников из г. Апатиты и наиболее высокие — у дошкольников из п. г. т. Умба.

Таблица 1.

Сравнение ГРВ-показателей у дошкольников из с. Ловозеро и п. г. т. Умба с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Ловозеро)	Среднее (Умба)	Ст. откл. (Ловозеро)	Ст. откл. (Умба)	N (Ловозеро)	N (Умба)
Возраст	0,00	0,16	$p > ,10$	5,32	4,93	1,34	1,28	71,00	43,00
Sr 1	-0,42	0,00	$p < ,001$	19029,44	22845,94	3843,20	3833,29	71,00	66,00
Sf 1	-0,44	0,00	$p < ,001$	18091,65	22483,74	4225,70	4555,36	71,00	66,00
Sl 1	-0,51	0,00	$p < ,001$	17355,17	22357,45	4619,44	4792,29	71,00	66,00
Sum S 1	-0,47	0,00	$p < ,001$	18158,75	22562,38	3966,21	4095,53	71,00	66,00
Er 1	-0,04	0,08	$p > ,10$	3,90	3,89	0,19	0,19	71,00	66,00
Ef 1	-0,07	0,13	$p > ,10$	3,90	3,91	0,23	0,18	71,00	66,00
EI 1	-0,06	0,17	$p > ,10$	3,87	3,87	0,29	0,21	71,00	66,00
Sum E 1	-0,06	0,14	$p > ,10$	3,89	3,89	0,18	0,15	71,00	66,00
Kr 1	-0,11	0,12	$p > ,10$	16,72	16,14	5,11	4,30	71,00	66,00
Kf 1	-0,07	0,11	$p > ,10$	20,79	20,31	6,35	6,27	71,00	66,00
Kl 1	0,00	0,23	$p < ,10$	19,15	16,84	6,97	5,67	71,00	66,00
Sum K 1	-0,01	0,16	$p > ,10$	18,89	17,76	5,52	5,01	71,00	66,00
Sim f 1	-0,21	0,02	$p > ,10$	82,40	84,92	11,40	10,62	71,00	66,00
Sr 2	-0,57	0,00	$p < ,001$	24277,34	28163,17	2068,64	2901,56	70,00	64,00
Sf 2	-0,74	0,00	$p < ,001$	24026,23	28668,94	2222,85	2846,28	70,00	64,00
Sl 2	-0,63	0,00	$p < ,001$	23863,80	27792,44	2354,68	2696,10	70,00	64,00
Sum S 2	-0,68	0,00	$p < ,001$	24055,79	28208,18	2110,10	2634,86	70,00	64,00
Er 2	-0,24	0,05	$p < ,05$	3,68	3,76	0,17	0,21	70,00	64,00
Ef 2	-0,30	0,00	$p < ,005$	3,68	3,78	0,16	0,16	70,00	64,00
EI 2	-0,14	0,04	$p > ,10$	3,66	3,70	0,17	0,18	70,00	64,00
Sum E 2	-0,28	0,03	$p < ,01$	3,67	3,74	0,12	0,13	70,00	64,00
Kr 2	-0,13	0,07	$p > ,10$	11,71	11,96	1,38	1,83	70,00	64,00
Kf 2	-0,15	0,05	$p > ,10$	13,78	13,89	2,04	1,56	70,00	64,00
Kl 2	-0,15	0,02	$p > ,10$	11,59	11,90	2,00	1,50	70,00	64,00
Sum K 2	-0,19	0,03	$p > ,10$	12,36	12,58	1,65	1,25	70,00	64,00
Sim f 2	-0,01	0,23	$p < ,10$	91,99	90,52	3,64	3,99	70,00	64,00

Таблица 2.

Сравнение ГРВ-показателей у дошкольников из г. Апатиты и с. Ловозеро с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Апатиты)	Среднее (Ловозеро)	Ст. откл. (Апатиты)	Ст. откл. (Ловозеро)	N (Апатиты)	N (Ловозеро)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Возраст	-0,10	0,02	$p > ,10$	4,31	4,50	0,97	1,06	39	40
Sr 1	-0,02	0,27	$p > ,10$	20763,18	19375,05	3579,79	3991,21	39	40
Sf 1	-0,052	0,32	$p < ,05$	19981,28	18629,60	4444,78	3882,44	39	40
Sl 1	-0,055	0,42	$p < ,005$	20109,13	17839,93	4638,91	4098,25	39	40
Sum S 1	-0,02	0,32	$p < ,05$	20284,53	18614,86	4008,59	3776,34	39	40
Er 1	-0,14	0,05	$p > ,10$	3,88	3,90	0,19	0,19	39	40
Ef 1	-0,24	0,07	$p > ,10$	3,92	3,96	0,23	0,21	39	40
EI 1	-0,36	0,02	$p < ,025$	3,80	3,93	0,21	0,22	39	40
Sum E 1	-0,32	0,05	$p < ,05$	3,86	3,93	0,17	0,16	39	40
Kr 1	-0,19	0,07	$p > ,10$	15,58	16,42	6,02	5,02	39	40
Kf 1	-0,22	0,03	$p > ,10$	19,06	19,85	8,03	5,79	39	40
Kl 1	-0,44	0,07	$p < ,001$	15,72	17,96	6,36	4,84	39	40
Sum K 1	-0,27	0,03	$p > ,10$	16,79	18,08	6,43	4,814	39	40
Sim f 1	-0,05	0,27	$p > ,10$	84,51	83,33	12,28	9,296	39	40

Окончание таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sr 2	-0,20	0,14	p > ,10	24395,51	24544,05	1636,47	2137,36	39	40
Sf 2	-0,17	0,15	p > ,10	24369,49	24328,55	1582,44	2254,28	39	40
Sl 2	-0,22	0,19	p > ,10	24281,85	24171,85	1378,43	2636,30	39	40
Sum S 2	-0,24	0,17	p > ,10	24348,95	24348,15	1370,499	2225,55	39	40
Er 2	-0,05	0,39	p < ,005	3,80	3,66	0,206	0,19	39	40
Ef 2	0,00	0,37	p < ,01	3,80	3,69	0,151	0,14	39	40
El 2	0,00	0,30	p < ,10	3,74	3,63	0,14	0,16	39	40
Sum E 2	-0,02	0,45	p < ,001	3,78	3,66	0,13	0,13	39	40
Kr 2	-0,10	0,27	p > ,10	11,82	11,62	1,66	1,47	39	40
Kf 2	-0,14	0,20	p > ,10	13,67	13,82	1,45	2,36	39	40
Kl 2	-0,09	0,22	p > ,10	11,51	11,63	1,14	2,46	39	40
Sum K 2	-0,14	0,25	p > ,10	12,33	12,36	1,15	1,96	39	40
Sim f 2	-0,32	0,02	p < ,05	90,42	91,73	3,53	4,27	39	40

Таблица 3.

Сравнение ГРВ-показателей у дошкольников из г. Апатиты и п. г. т. Умба с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Апатиты)	Среднее (Умба)	Ст. откл. (Апатиты)	Ст. откл. (Умба)	N (Апатиты)	N (Умба)
Возраст	-0,10	0,00	p > ,10	4,31	4,50	0,98	1,05	39,00	34,00
Sr 1	-0,34	0,00	p < ,01	20763,18	22984,42	3579,80	3836,61	39,00	57,00
Sf 1	-0,30	0,03	p < ,05	19981,28	22711,96	4444,78	4695,44	39,00	57,00
Sl 1	-0,40	0,04	p < ,005	20109,13	22620,04	4638,91	4870,69	39,00	57,00
Sum S 1	-0,35	0,03	p < ,01	20284,53	22772,14	4008,59	4243,92	39,00	57,00
Er 1	-0,10	0,07	p > ,10	3,88	3,88	0,20	0,19	39,00	57,00
Ef 1	-0,06	0,11	p > ,10	3,92	3,91	0,23	0,18	39,00	57,00
El 1	-0,17	0,02	p > ,10	3,80	3,85	0,21	0,21	39,00	57,00
Sum E 1	-0,13	0,04	p > ,10	3,86	3,88	0,18	0,15	39,00	57,00
Kr 1	-0,18	0,04	p > ,10	15,58	16,08	6,02	4,31	39,00	57,00
Kf 1	-0,24	0,03	p > ,10	19,06	20,14	8,04	6,34	39,00	57,00
Kl 1	-0,18	0,06	p > ,10	15,72	16,50	6,37	5,63	39,00	57,00
Sum K 1	-0,22	0,05	p > ,10	16,79	17,57	6,44	5,09	39,00	57,00
Sim f 1	-0,12	0,11	p > ,10	84,51	84,84	12,29	10,92	39,00	57,00
Sr 2	-0,68	0,00	p < ,001	24395,51	28221,55	1636,48	2978,84	39,00	56,00
Sf 2	-0,69	0,00	p < ,001	24369,49	28699,64	1582,45	2959,67	39,00	56,00
Sl 2	-0,68	0,00	p < ,001	24281,85	27838,11	1378,44	2832,22	39,00	56,00
Sum S 2	-0,73	0,00	p < ,001	24348,95	28253,10	1370,50	2744,58	39,00	56,00
Er 2	-0,02	0,14	p > ,10	3,80	3,75	0,21	0,20	39,00	56,00
Ef 2	-0,07	0,16	p > ,10	3,80	3,78	0,15	0,16	39,00	56,00
El 2	-0,02	0,11	p > ,10	3,74	3,69	0,15	0,19	39,00	56,00
Sum E 2	-0,03	0,17	p > ,10	3,78	3,74	0,13	0,13	39,00	56,00
Kr 2	-0,09	0,07	p > ,10	11,82	12,02	1,66	1,82	39,00	56,00
Kf 2	-0,14	0,03	p > ,10	13,67	13,94	1,45	1,58	39,00	56,00
Kl 2	-0,17	0,02	p > ,10	11,52	11,94	1,14	1,54	39,00	56,00
Sum K 2	-0,23	0,04	p > ,10	12,34	12,63	1,15	1,23	39,00	56,00
Sim f 2	-0,13	0,11	p > ,10	90,42	90,30	3,53	4,04	39,00	56,00

6.2. Сравнения интегральных показателей функционального состояния организма школьников, проживающих на разных территориях

В таблице 4 можно видеть, что (при отсутствии различий в возрасте) функциональные возможности организма школьников из с. Ловозеро меньше, чем у школьников из п. г. т. Умба. Это следует из сопоставления коэффициентов площади свечения в режимах регистрации без фильтра и с фильтром, а также из значений коэффициентов формы в режиме регистрации с фильтром, которые выше у школьников из с. Ловозеро, чем у школьников из п. г. т. Умба. То есть, как и у дошкольников из п. г. т. Умба, уровень функциональной активности у школьников из п. г. т. Умба также выше, чем у школьников из с. Ловозеро. Этот факт уже свидетельствует о вкладе территориальных особенностей состояния окружающей среды в здоровье детского населения.

Таблица 4.

Сравнение ГРВ-показателей у школьников из с. Ловозеро и п. г. т. Умба с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Ловозеро)	Среднее (Умба)	Ст. откл. (Ловозеро)	Ст. откл. (Умба)	N (Ловозеро)	N (Умба)
Возраст	-0,15	0,12	$p > ,10$	11,62	11,79	2,32	1,76	61,00	85,00
Sr 1	-0,21	0,09	$p < ,10$	20944,79	22344,84	4468,78	5343,15	61,00	85,00
Sf 1	-0,28	0,04	$p < ,01$	19443,16	21249,46	4891,16	6094,02	61,00	85,00
Sl 1	-0,21	0,05	$p < ,10$	18353,02	19966,32	5346,14	6364,43	61,00	85,00
Sum S 1	-0,23	0,04	$p < ,05$	19580,32	21186,87	4706,16	5703,96	61,00	85,00
Er 1	-0,16	0,07	$p > ,10$	3,88	3,86	0,17	0,27	61,00	85,00
Ef 1	-0,03	0,24	$p < ,05$	3,89	3,76	0,18	0,36	61,00	85,00
El 1	-0,04	0,15	$p > ,10$	3,80	3,76	0,32	0,34	61,00	85,00
Sum E 1	-0,02	0,15	$p > ,10$	3,86	3,79	0,18	0,28	61,00	85,00
Kr 1	-0,12	0,05	$p > ,10$	17,30	18,73	4,53	6,83	61,00	85,00
Kf 1	-0,12	0,08	$p > ,10$	23,22	24,69	7,32	10,34	61,00	85,00
Kl 1	-0,09	0,11	$p > ,10$	21,53	21,75	8,70	9,16	61,00	84,00
Sum K 1	-0,09	0,09	$p > ,10$	20,68	21,70	6,58	8,32	61,00	85,00
Sim f 1	-0,07	0,18	$p > ,10$	82,58	77,21	10,52	16,99	60,00	85,00
Sr 2	-0,67	0,02	$p < ,001$	25409,41	30123,66	2931,90	3765,46	61,00	85,00
Sf 2	-0,70	0,02	$p < ,001$	25553,07	31068,69	2972,81	4250,14	61,00	85,00
Sl 2	-0,66	0,02	$p < ,001$	25431,95	29903,15	2809,97	3964,19	61,00	85,00
Sum S 2	-0,69	0,02	$p < ,001$	25464,81	30365,17	2815,04	3931,41	61,00	85,00
Er 2	-0,19	0,04	$p > ,10$	3,74	3,80	0,15	0,18	61,00	85,00
Ef 2	-0,30	0,01	$p < ,005$	3,70	3,78	0,14	0,16	61,00	85,00
El 2	-0,28	0,03	$p < ,01$	3,69	3,75	0,15	0,19	61,00	85,00
Sum E 2	-0,35	0,03	$p < ,001$	3,71	3,78	0,11	0,15	61,00	85,00
Kr 2	-0,02	0,31	$p < ,005$	12,62	12,04	1,30	2,57	61,00	85,00
Kf 2	-0,04	0,27	$p < ,025$	14,68	14,57	1,56	4,04	61,00	85,00
Kl 2	-0,05	0,33	$p < ,001$	12,39	12,21	1,24	3,60	61,00	85,00
Sum K 2	-0,03	0,30	$p < ,005$	13,23	12,94	1,22	3,31	61,00	85,00
Sim f 2	-0,03	0,20	$p > ,10$	92,62	91,55	2,83	4,83	61,00	85,00

Таблица 5 демонстрирует значимое отсутствие различий в ГРВ-показателях между школьниками из с. Краснощелье и из с. Ловозеро. Это свидетельствует об общих территориальных особенностях, сходным образом воздействующих на организм школьников, проживающих в этих поселениях.

Таблица 5.

Сравнение ГРВ-показателей у школьников из с. Краснощелье и с. Ловозеро с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Краснощелье)	Среднее (Ловозеро)	Ст. откл. (Краснощелье)	Ст. откл. (Ловозеро)	N школ (Краснощелье)	N (Ловозеро)
Возраст	-0,02	0,26	p > ,10	13,42	12,75	2,39	2,17	12,00	32,00
Sr 1	0,00	0,36	p > ,10	23634,92	21506,75	4173,14	4686,09	12,00	32,00
Sf 1	-0,05	0,27	p > ,10	21363,67	19928,50	5061,31	5528,54	12,00	32,00
Sl 1	-0,08	0,14	p > ,10	18976,33	18431,72	6589,42	6275,85	12,00	32,00
Sum S 1	-0,08	0,28	p > ,10	21324,97	19955,66	5164,33	5347,44	12,00	32,00
Er 1	-0,11	0,29	p > ,10	3,90	3,87	0,15	0,12	12,00	32,00
Ef 1	-0,10	0,20	p > ,10	3,90	3,87	0,21	0,16	12,00	32,00
El 1	-0,36	0,10	p > ,10	3,70	3,79	0,41	0,40	12,00	32,00
Sum E 1	-0,17	0,08	p > ,10	3,83	3,85	0,20	0,19	12,00	32,00
Kr 1	-0,35	0,00	p > ,10	14,79	17,63	3,20	4,45	12,00	32,00
Kf 1	-0,30	0,01	p > ,10	20,83	23,86	7,06	7,70	12,00	32,00
Kl 1	-0,31	0,08	p > ,10	22,75	22,53	17,80	9,19	12,00	32,00
Sum K 1	-0,30	0,09	p > ,10	20,16	21,34	8,96	6,86	11,00	32,00
Sim f 1	-0,03	0,27	p > ,10	87,16	82,30	7,09	11,76	12,00	32,00
Sr 2	-0,31	0,10	p > ,10	25213,08	26267,69	3561,10	3123,48	12,00	32,00
Sf 2	-0,36	0,02	p > ,10	24549,58	26611,69	3782,93	3101,16	12,00	32,00
Sl 2	-0,39	0,00	p > ,10	23951,83	26365,34	3698,94	2978,62	12,00	32,00
Sum S 2	-0,33	0,00	p > ,10	24571,50	26414,91	3565,40	2987,27	12,00	32,00
Er 2	-0,13	0,18	p > ,10	3,70	3,72	0,17	0,16	12,00	32,00
Ef 2	-0,18	0,09	p > ,10	3,67	3,70	0,10	0,12	12,00	32,00
El 2	-0,11	0,13	p > ,10	3,71	3,70	0,11	0,15	12,00	32,00
Sum E 2	-0,20	0,16	p > ,10	3,70	3,71	0,09	0,11	12,00	32,00
Kr 2	-0,25	0,07	p > ,10	12,60	12,83	1,48	1,41	12,00	32,00
Kf 2	-0,10	0,32	p > ,10	15,32	14,87	2,29	1,77	12,00	32,00
Kl 2	-0,14	0,22	p > ,10	13,07	12,36	2,31	1,32	12,00	32,00
Sum K 2	-0,18	0,23	p > ,10	13,66	13,35	1,90	1,37	12,00	32,00
Sim f 2	-0,13	0,38	p > ,10	93,64	92,62	1,42	3,11	12,00	32,00

В таблице 6 можно видеть, что показатели площади свечения в режиме регистрации без фильтра выше у школьников в интернате, чем у школьников в с. Ловозеро. Значения коэффициентов энтропии, коэффициентов формы и симметрии в режиме регистрации без фильтра свидетельствуют о более сбалансированном состоянии организма школьников из интерната, чем у школьников из с. Ловозеро. Однако в режиме регистрации с фильтром показатели площади у школьников из с. Ловозеро и г. Апатиты (интернат) значимо не различаются, хотя коэффициенты энтропии и симметрии в режиме регистрации с фильтром указывают на более сбалансированное состояние организма у школьников из интерната, чем у школьников из с. Ловозеро.

Таблица 7 демонстрирует существенные различия между психоэмоциональным и функциональным состоянием школьников интерната и из п. г. т. Умба. В целом можно заключить, что у школьников из п. г. т. Умбы более высокая психоэмоциональная лабильность по сравнению со школьниками из интерната. Но сравнение значений площади свечения с фильтром демонстрирует более высокие энергетические ресурсы у школьников из п. г. т. Умба.

Таблица 6.

Сравнение ГРВ-показателей у школьников из с. Ловозеро и из интерната в г. Апатиты с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Ловозеро)	Среднее (интернат)	Ст. откл. (Ловозеро)	Ст. откл. (интернат)	N (Ловозеро)	N (интернат)
Возраст	-0,17	0,01	$p > ,10$	11,63	12,38	2,34	2,17	60,00	50,00
Sr 1	-0,32	0,05	$p < ,01$	21052,20	23533,02	4426,37	3664,69	60,00	50,00
Sf 1	-0,42	0,00	$p < ,001$	19547,93	23496,50	4862,92	3719,96	60,00	50,00
Sl 1	-0,45	0,00	$p < ,001$	18410,45	22780,48	5372,25	3365,47	60,00	50,00
Sum S 1	-0,46	0,00	$p < ,001$	19670,19	23270,00	4692,79	3447,65	60,00	50,00
Er 1	-0,02	0,26	$p < ,05$	3,88	3,78	0,18	0,20	60,00	50,00
Ef 1	-0,05	0,27	$p < ,05$	3,89	3,83	0,18	0,17	60,00	50,00
El 1	-0,11	0,11	$p > ,10$	3,80	3,83	0,32	0,17	60,00	50,00
Sum E 1	-0,05	0,29	$p < ,025$	3,86	3,81	0,18	0,15	60,00	50,00
Kr 1	0,00	0,47	$p < ,001$	17,19	13,80	4,49	3,04	60,00	50,00
Kf 1	0,00	0,51	$p < ,001$	23,09	16,73	7,31	3,52	60,00	50,00
Kl 1	0,00	0,50	$p < ,001$	21,49	14,42	8,76	2,89	60,00	50,00
Sum K 1	0,00	0,52	$p < ,001$	20,59	14,98	6,59	2,99	60,00	50,00
Sim f 1	-0,50	0,00	$p < ,001$	82,69	90,62	10,58	4,92	59,00	50,00
Sr 2	0,00	0,21	$p > ,10$	25471,23	24148,34	2916,27	2838,39	60,00	50,00
Sf 2	-0,09	0,17	$p > ,10$	25605,13	24744,60	2969,71	2845,15	60,00	50,00
Sl 2	0,00	0,18	$p > ,10$	25464,78	24319,08	2821,86	2512,52	60,00	50,00
Sum S 2	0,00	0,21	$p > ,10$	25513,72	24404,01	2812,54	2640,71	60,00	50,00
Er 2	-0,02	0,20	$p > ,10$	3,74	3,68	0,15	0,16	60,00	50,00
Ef 2	-0,03	0,26	$p < ,05$	3,70	3,66	0,14	0,15	60,00	50,00
El 2	-0,07	0,22	$p > ,10$	3,70	3,67	0,14	0,19	60,00	50,00
Sum E 2	-0,05	0,38	$p < ,001$	3,71	3,67	0,11	0,14	60,00	50,00
Kr 2	-0,23	0,01	$p > ,10$	12,59	13,15	1,29	1,43	60,00	50,00
Kf 2	-0,14	0,07	$p > ,10$	14,67	14,86	1,57	1,39	60,00	50,00
Kl 2	-0,19	0,07	$p > ,10$	12,39	12,72	1,25	1,19	60,00	50,00
Sum K 2	-0,18	0,01	$p > ,10$	13,22	13,58	1,22	1,24	60,00	50,00
Sim f 2	-0,29	0,00	$p < ,025$	92,61	93,77	2,85	1,94	60,00	50,00

В целом, сравнение значений показателей ГРВ у школьников, проживающих на разных территориях, демонстрирует ту же тенденцию, что и при сравнении показателей ГРВ у дошкольников. Наименьшие энергетические ресурсы имеют школьники из с. Ловозеро, а наибольшие — из п. г. т. Умба. Полученные результаты подтверждают территориальные вклады состояния окружающей среды (локальные особенности территорий) в функциональное состояние организма жителей данной территории.

Таблица 7.

Сравнение ГРВ-показателей у школьников из интерната (г. Апатиты) и из п. г. т. Умба с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (интернат)	Среднее (Умба)	Ст. откл. (интернат)	Ст. откл. (Умба)	N (интернат)	N (Умба)
возраст	-0,04	0,22	$p < ,10$	12,32	11,79	2,25	1,76	50,00	85,00
Sr 1	-0,09	0,19	$p > ,10$	23578,68	22344,84	3562,64	5343,15	50,00	85,00
Sf 1	-0,07	0,26	$p < ,025$	23547,10	21249,46	3591,44	6094,02	50,00	85,00
Sl 1	-0,06	0,37	$p < ,001$	22767,12	19966,32	3398,53	6364,43	50,00	85,00
Sum S 1	-0,08	0,31	$p < ,005$	23455,35	21186,87	3221,87	5703,96	49,00	85,00
Er 1	-0,26	0,05	$p < ,05$	3,78	3,86	0,20	0,27	50,00	85,00
Ef 1	-0,14	0,12	$p > ,10$	3,83	3,76	0,17	0,36	50,00	85,00
El 1	-0,07	0,19	$p > ,10$	3,83	3,76	0,17	0,34	50,00	85,00
Sum E 1	-0,20	0,08	$p > ,10$	3,81	3,79	0,15	0,28	50,00	85,00
Kr 1	-0,46	0,00	$p < ,001$	13,71	18,73	2,78	6,83	50,00	85,00
Kf 1	-0,51	0,00	$p < ,001$	16,58	24,69	3,03	10,34	50,00	85,00
Kl 1	-0,49	0,00	$p < ,001$	14,33	21,75	2,64	9,16	50,00	84,00
Sum K 1	-0,56	0,00	$p < ,001$	14,87	21,70	2,65	8,32	50,00	85,00
Sim f 1	0,00	0,51	$p < ,001$	90,66	77,21	4,80	16,99	50,00	85,00
Sr 2	-0,79	0,02	$p < ,001$	24242,38	30123,66	2833,50	3765,46	50,00	85,00
Sf2	-0,78	0,02	$p < ,001$	24826,72	31068,69	2836,19	4250,14	50,00	85,00
Sl 2	-0,80	0,02	$p < ,001$	24367,50	29903,15	2518,99	3964,19	50,00	85,00
Sum S 2	-0,80	0,02	$p < ,001$	24478,87	30365,17	2639,57	3931,41	50,00	85,00
Er 2	-0,33	0,03	$p < ,005$	3,69	3,80	0,18	0,18	50,00	85,00
Ef 2	-0,41	0,03	$p < ,001$	3,67	3,78	0,18	0,16	50,00	85,00
El 2	-0,20	0,03	$p > ,10$	3,68	3,75	0,20	0,19	50,00	85,00
Sum E 2	-0,36	0,04	$p < ,001$	3,68	3,78	0,16	0,15	50,00	85,00
Kr 2	-0,02	0,50	$p < ,001$	13,12	12,04	1,42	2,57	50,00	85,00
Kf 2	-0,04	0,37	$p < ,001$	14,88	14,57	1,40	4,04	50,00	85,00
Kl 2	-0,05	0,39	$p < ,001$	12,73	12,21	1,19	3,60	50,00	85,00
Sum K 2	-0,02	0,42	$p < ,001$	13,58	12,94	1,24	3,31	50,00	85,00
Sim f 2	0,00	0,35	$p < ,001$	93,57	91,55	2,41	4,83	50,00	85,00

6.3. Сравнения интегральных показателей функционального состояния организма взрослых людей, проживающих на разных территориях

В таблице 8 значения показателей ГРВ демонстрирует более сбалансированное состояние организма у жителей с. Краснощелье, чем у жителей с. Ловозеро, о чем свидетельствуют более низкие значения коэффициента формы и более высокие значения коэффициента симметрии в режиме регистрации без фильтра у жителей с. Краснощелье.

Таблица 8.

Сравнение ГРВ-показателей у взрослых из с. Краснощелье и с. Ловозеро (не идентифицирующих себя с саами) с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < 0,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Краснощелье)	Среднее (Ловозеро)	Ст. откл. (Краснощелье)	Ст. откл. (Ловозеро)	N (Краснощелье)	N (Ловозеро)
Возраст	-0,05	0,24	$p < ,10$	48,47	45,10	13,43	11,88	85,00	52,00
Sr 1	0,00	0,51	$p < ,001$	25168,34	21823,96	2349,46	3636,31	88,00	52,00
Sf 1	0,00	0,48	$p < ,001$	24227,40	20644,98	2790,90	3659,13	88,00	52,00
Sl 1	-0,01	0,44	$p < ,001$	23464,56	20590,94	2443,17	3913,65	88,00	52,00
Sum S 1	0,00	0,52	$p < ,001$	24286,77	21019,96	2379,62	3592,28	88,00	52,00
Er 1	-0,19	0,04	$p > ,10$	3,75	3,76	0,15	0,22	88,00	52,00
Ef 1	-0,21	0,04	$p > ,10$	3,77	3,81	0,15	0,19	88,00	52,00
EI 1	-0,29	0,03	$p < ,01$	3,72	3,80	0,12	0,17	88,00	52,00
Sum E 1	-0,22	0,07	$p < ,10$	3,75	3,79	0,11	0,17	88,00	52,00
Kr1	-0,49	0,00	$p < ,001$	14,00	17,73	1,76	5,47	88,00	52,00
Kf 1	-0,46	0,02	$p < ,001$	17,15	22,01	2,44	6,93	88,00	52,00
Kl 1	-0,46	0,02	$p < ,001$	14,73	19,62	2,14	7,21	88,00	52,00
Sum K 1	-0,49	0,02	$p < ,001$	15,30	19,79	1,95	6,30	88,00	52,00
Sim f 1	0,00	0,41	$p < ,001$	92,37	86,90	2,08	8,68	88,00	52,00
Sr 2	-0,22	0,08	$p < ,10$	24901,22	25431,96	2480,06	2240,58	88,00	52,00
Sf 2	-0,11	0,05	$p > ,10$	25128,22	25223,48	2096,63	2231,83	88,00	52,00
Sl 2	-0,28	0,00	$p < ,025$	24434,66	25585,31	2390,01	2388,52	88,00	52,00
Sum S 2	-0,22	0,02	$p < ,10$	24821,36	25413,58	2180,69	2158,85	88,00	52,00
Er 2	-0,05	0,10	$p > ,10$	3,69	3,68	0,16	0,14	88,00	52,00
Ef 2	-0,20	0,03	$p > ,10$	3,61	3,63	0,13	0,11	88,00	52,00
EI 2	-0,18	0,02	$p > ,10$	3,63	3,68	0,16	0,14	88,00	52,00
Sum E 2	-0,17	0,03	$p > ,10$	3,64	3,67	0,12	0,10	88,00	52,00
Kr 2	-0,09	0,11	$p > ,10$	13,52	13,53	1,38	1,37	88,00	52,00
Kf 2	-0,04	0,18	$p > ,10$	15,80	15,48	1,69	1,48	88,00	52,00
Kl 2	-0,06	0,16	$p > ,10$	13,45	13,14	1,45	1,40	88,00	52,00
Sum K 2	-0,06	0,17	$p > ,10$	14,25	14,05	1,41	1,32	88,00	52,00
Sim f 2	-0,03	0,23	$p < ,10$	93,97	93,74	1,58	1,16	88,00	52,00

Таблица 9 показывает множественные отличия в функциональном состоянии жителей с. Краснощелье и саами при отсутствии различий в возрасте. В первую очередь следует отметить более высокую эмоциональную лабильность саами, что проявляется в более высоких коэффициентах энтропии и формы, более низком значении показателя симметрии в режиме регистрации без фильтра. Но более высокие показатели коэффициента площади, при регистрации с фильтром свидетельствует о более высоких энергетических ресурсах организма у саами.

Таблица 9.

Сравнение ГРВ-показателей у взрослых жителей с. Краснощелье и с. Ловозеро (идентифицирующих себя с саами) с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Краснощелье)	Среднее (саами)	Ст. откл. (Краснощелье)	Ст. откл. (саами)	N (Краснощелье)	N (саами)
Возраст	-0,09	0,24	$p < ,10$	50,86	48,93	14,69	14,04	97,00	41,00
Sr 1	0,00	0,52	$p < ,001$	25177,20	21668,66	2291,10	4124,77	100,00	41,00
Sf 1	-0,01	0,42	$p < ,001$	24231,24	21432,49	2741,04	4382,25	100,00	41,00
Sl 1	-0,03	0,25	$p < ,10$	23475,71	21959,56	2407,43	3861,91	100,00	41,00
Sum S 1	0,00	0,39	$p < ,001$	24294,72	21686,90	2333,19	4001,00	100,00	41,00
Er 1	-0,45	0,02	$p < ,001$	3,74	3,83	0,15	0,24	100,00	41,00
Ef 1	-0,29	0,05	$p < ,025$	3,76	3,81	0,15	0,20	100,00	41,00
EI 1	-0,36	0,03	$p < ,001$	3,71	3,79	0,13	0,20	100,00	41,00
Sum E 1	-0,46	0,04	$p < ,001$	3,74	3,81	0,11	0,20	100,00	41,00
Kr1	-0,53	0,04	$p < ,001$	14,02	18,69	1,68	6,85	100,00	41,00
Kf 1	-0,44	0,01	$p < ,001$	17,12	22,18	2,35	7,46	100,00	41,00
KI 1	-0,33	0,02	$p < ,005$	14,69	17,71	2,08	6,51	100,00	41,00
Sum K 1	-0,45	0,01	$p < ,001$	15,27	19,53	1,88	6,74	100,00	41,00
Sim f 1	0,00	0,35	$p < ,005$	92,48	88,43	2,01	7,80	100,00	41,00
Sr 2	-0,56	0,00	$p < ,001$	24896,58	28000,02	2588,60	2156,49	100,00	41,00
Sf 2	-0,61	0,00	$p < ,001$	25180,22	28431,51	2180,25	2196,80	100,00	41,00
Sl 2	-0,61	0,00	$p < ,001$	24399,19	28140,71	2409,44	2072,44	100,00	41,00
Sum S 2	-0,60	0,00	$p < ,001$	24825,33	28190,75	2244,43	2017,85	100,00	41,00
Er 2	-0,26	0,02	$p < ,05$	3,69	3,75	0,17	0,18	100,00	41,00
Ef 2	-0,09	0,09	$p > ,10$	3,61	3,63	0,13	0,17	100,00	41,00
EI 2	-0,18	0,02	$p > ,10$	3,63	3,68	0,16	0,19	100,00	41,00
Sum E 2	-0,17	0,01	$p > ,10$	3,64	3,69	0,13	0,14	100,00	41,00
Kr 2	0,00	0,37	$p < ,001$	13,57	12,64	1,42	1,09	100,00	41,00
Kf 2	0,00	0,45	$p < ,001$	15,85	14,33	1,84	1,03	100,00	41,00
KI 2	-0,01	0,47	$p < ,001$	13,49	12,15	1,48	1,04	100,00	41,00
Sum K 2	0,00	0,45	$p < ,001$	14,30	13,04	1,47	0,91	100,00	41,00
Sim f 2	-0,19	0,09	$p > ,10$	93,80	94,21	2,15	1,48	100,00	41,00

Таблица 10 показывает, что, несмотря на проживание на одной территории, саами обладают более сбалансированным организмом, чем не саами, о чем свидетельствуют коэффициенты площади свечения, коэффициенты формы в режиме регистрации без фильтра. Вероятно, такие различия обусловлены этническими особенностями саами. Возможность изучать

этнические особенности различных народов с использованием метода ГРВ представляет собой увлекательную задачу.

Таблица 10.

Сравнение ГРВ-показателей у взрослых из с. Ловозеро, не идентифицирующих себя с саами («не саами») и самоидентифицирующихся как саами («саами») с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (не саами)	Среднее (саами)	Ст. откл. (не саами)	Ст. откл. (саами)	N (не саами)	N (саами)
N	0,00	0,23	p > ,10	26,50	20,49	15,15	11,54	52,00	41,00
Возраст	-0,22	0,08	p > ,10	45,10	48,93	11,88	14,04	52,00	41,00
Sr 1	-0,11	0,19	p > ,10	21823,9 6	21668,6 6	3636,31	4124,7 7	52,00	41,00
Sf 1	-0,16	0,05	p > ,10	20644,9 8	21432,4 9	3659,13	4382,2 5	52,00	41,00
Sl 1	-0,27	0,03	p < ,10	20590,9 4	21959,5 6	3913,65	3861,9 1	52,00	41,00
Sum S 1	-0,22	0,04	p > ,10	21019,9 6	21686,9 0	3592,28	4001,0 0	52,00	41,00
Er 1	-0,43	0,04	p < ,001	3,76	3,83	0,22	0,24	52,00	41,00
Ef 1	-0,18	0,07	p > ,10	3,81	3,81	0,19	0,20	52,00	41,00
EI 1	-0,21	0,10	p > ,10	3,80	3,79	0,17	0,20	52,00	41,00
Sum E 1	-0,29	0,06	p < ,05	3,79	3,81	0,17	0,20	52,00	41,00
Kr 1	-0,19	0,10	p > ,10	17,73	18,69	5,47	6,85	52,00	41,00
Kf 1	-0,08	0,12	p > ,10	22,01	22,18	6,93	7,46	52,00	41,00
KI 1	-0,01	0,25	p > ,10	19,62	17,71	7,21	6,51	52,00	41,00
Sum K 1	-0,07	0,13	p > ,10	19,79	19,53	6,30	6,74	52,00	41,00
Sim f 1	-0,16	0,02	p > ,10	86,90	88,43	8,68	7,80	52,00	41,00
Sr 2	-0,53	0,00	p < ,001	25431,9 6	28000,0 2	2240,58	2156,4 9	52,00	41,00
Sf 2	-0,63	0,00	p < ,001	25223,4 8	28431,5 1	2231,83	2196,8 0	52,00	41,00
Sl 2	-0,49	0,00	p < ,001	25585,3 1	28140,7 1	2388,52	2072,4 4	52,00	41,00
Sum S 2	-0,58	0,00	p < ,001	25413,5 8	28190,7 5	2158,85	2017,8 5	52,00	41,00
Er 2	-0,32	0,03	p < ,025	3,68	3,75	0,14	0,18	52,00	41,00
Ef 2	-0,10	0,16	p > ,10	3,63	3,63	0,11	0,17	52,00	41,00
EI 2	-0,11	0,10	p > ,10	3,68	3,68	0,14	0,19	52,00	41,00
Sum E 2	-0,17	0,14	p > ,10	3,67	3,69	0,10	0,14	52,00	41,00
Kr 2	0,00	0,33	p < ,025	13,53	12,64	1,37	1,09	52,00	41,00
Kf 2	0,00	0,37	p < ,005	15,48	14,33	1,48	1,03	52,00	41,00
KI 2	0,00	0,36	p < ,01	13,14	12,15	1,40	1,04	52,00	41,00
Sum K 2	0,00	0,38	p < ,005	14,05	13,04	1,32	0,91	52,00	41,00
Sim f 2	-0,27	0,02	p < ,10	93,74	94,21	1,16	1,48	52,00	41,00

Таблица 11 показывает, что взрослое население, проживающее в г. Апатиты и с. Ловозеро, не различающееся по возрасту, практически не различается между собой и по характеристикам ГРВ-грамм (за исключением показателей энтропии в режиме регистрации без фильтра). Это свидетельствует о большей степени неравновесности процессов в организме у жителей с. Ловозеро, чем у жителей г. Апатитов.

Таблица 11.

Сравнение ГРВ-показателей у взрослых людей из г. Апатиты и из с. Ловозеро, не идентифицирующих себя как саами («не саами»), с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Апатиты)	Среднее (Ловозеро)	Ст. откл. (Апатиты)	Ст. откл. (Ловозеро)	N (Апатиты)	N (Ловозеро)
Возраст	-0,18	0,19	$p > ,10$	41,16	41,34	10,94	9,57	19,00	41,00
Sr 1	-0,15	0,14	$p > ,10$	21981,79	21564,32	2867,87	4017,89	19,00	41,00
Sf 1	-0,02	0,34	$p > ,10$	22142,42	20143,20	2935,37	3879,22	19,00	41,00
Sl 1	-0,02	0,33	$p > ,10$	22622,95	20325,76	2828,69	4264,27	19,00	41,00
Sum S 1	-0,04	0,28	$p > ,10$	22249,05	20677,76	2784,44	3920,57	19,00	41,00
Er 1	-0,30	0,05	$p > ,10$	3,71	3,77	0,12	0,23	19,00	41,00
Ef 1	-0,48	0,02	$p < ,01$	3,67	3,82	0,11	0,20	19,00	41,00
El 1	-0,46	0,02	$p < ,01$	3,68	3,82	0,10	0,18	19,00	41,00
Sum E 1	-0,50	0,02	$p < ,005$	3,69	3,80	0,08	0,17	19,00	41,00
Kr 1	-0,25	0,18	$p > ,10$	16,79	18,30	4,01	6,01	19,00	41,00
Kf 1	-0,25	0,02	$p > ,10$	19,87	22,77	4,27	7,55	19,00	41,00
Kl 1	-0,40	0,00	$p < ,05$	15,63	20,16	3,34	7,91	19,00	41,00
Sum K 1	-0,32	0,00	$p > ,10$	17,43	20,41	3,65	6,92	19,00	41,00
Sim f 1	-0,02	0,34	$p > ,10$	90,76	85,60	3,97	9,32	19,00	41,00
Sr 2	-0,12	0,15	$p > ,10$	25785,95	25572,98	2022,22	2371,67	19,00	41,00
Sf 2	-0,08	0,31	$p > ,10$	26691,47	25294,15	2955,21	2354,50	19,00	41,00
Sl 2	-0,10	0,19	$p > ,10$	26366,11	25879,32	2733,51	2395,11	19,00	41,00
Sum S 2	-0,03	0,19	$p > ,10$	26281,18	25582,15	2492,55	2269,08	19,00	41,00
Er 2	-0,08	0,23	$p > ,10$	3,72	3,70	0,13	0,14	19,00	41,00
Ef 2	-0,07	0,22	$p > ,10$	3,64	3,63	0,11	0,11	19,00	41,00
El 2	-0,19	0,13	$p > ,10$	3,66	3,68	0,13	0,15	19,00	41,00
Sum E 2	-0,08	0,07	$p > ,10$	3,67	3,67	0,10	0,10	19,00	41,00
Kr 2	-0,11	0,25	$p > ,10$	13,77	13,43	1,56	1,44	19,00	41,00
Kf 2	-0,13	0,36	$p < ,10$	15,82	15,32	1,92	1,55	19,00	41,00
Kl 2	-0,19	0,25	$p > ,10$	13,12	13,02	1,74	1,48	19,00	41,00
Sum K 2	-0,16	0,27	$p > ,10$	14,24	13,93	1,67	1,40	19,00	41,00
Sim f 2	-0,21	0,03	$p > ,10$	93,48	93,78	1,34	1,09	19,00	41,00

Таблица 12 демонстрирует практически отсутствие значимых различий в показателях ГРВ-грамм между жителями п. г. т. Умба и жителями г. Апатиты (за исключением одного показателя энтропии в правой проекции при регистрации ГРВ в режиме без фильтра). Вероятно, это могло бы явиться следствием небольшой выборки, а также тем, что все испытуемые были женщинами.

Таблица 12.

Сравнение ГРВ-показателей у взрослых людей (женщины) из п. г. т. Умба и г. Апатиты с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Умба)	Среднее (Апатиты)	Ст. откл. (Умба)	Ст. откл. (Апатиты)	N (Умба)	N (Апатиты)
Возраст	-0,20	0,27	$p > ,10$	46,45	45,07	14,10	9,57	11,00	14,00
Sr 1	-0,06	0,36	$p > ,10$	24077,09	22498,14	3590,10	3096,63	11,00	14,00
Sf 1	-0,09	0,25	$p > ,10$	24151,91	22714,57	3405,43	3047,79	11,00	14,00
Sl 1	-0,09	0,27	$p > ,10$	23944,45	23078,93	3073,66	2796,72	11,00	14,00
Sum S 1	-0,09	0,25	$p > ,10$	24057,82	22763,88	3297,57	2911,51	11,00	14,00
Er 1	0,00	0,69	$p < ,01$	3,85	3,70	0,14	0,13	11,00	14,00
Ef 1	-0,15	0,29	$p > ,10$	3,71	3,64	0,17	0,11	11,00	14,00
El 1	-0,09	0,40	$p > ,10$	3,73	3,66	0,16	0,10	11,00	14,00
Sum E 1	-0,11	0,49	$p < ,10$	3,76	3,67	0,13	0,08	11,00	14,00
Kr 1	-0,27	0,25	$p > ,10$	16,35	16,32	4,38	4,36	11,00	14,00
Kf 1	-0,19	0,17	$p > ,10$	19,17	19,03	5,18	4,26	11,00	14,00
Kl 1	-0,18	0,12	$p > ,10$	15,26	15,24	3,41	3,20	11,00	14,00
Sum K 1	-0,19	0,19	$p > ,10$	16,93	16,86	4,29	3,74	11,00	14,00
Sim f 1	-0,19	0,12	$p > ,10$	91,39	91,46	4,47	4,20	11,00	14,00
Sr 2	-0,02	0,45	$p > ,10$	28036,73	25762,50	2860,73	2059,00	11,00	14,00
Sf 2	0,00	0,44	$p > ,10$	29320,09	26868,57	2551,41	2806,57	11,00	14,00
Sl 2	-0,03	0,39	$p > ,10$	28230,82	26461,50	2144,87	2691,43	11,00	14,00
Sum S 2	0,00	0,39	$p > ,10$	28529,21	26364,19	2409,11	2450,83	11,00	14,00
Er 2	-0,11	0,40	$p > ,10$	3,75	3,70	0,17	0,14	11,00	14,00
Ef 2	-0,09	0,51	$p < ,10$	3,69	3,65	0,16	0,11	11,00	14,00
El 2	-0,08	0,19	$p > ,10$	3,68	3,65	0,11	0,14	11,00	14,00
Sum E 2	-0,18	0,46	$p > ,10$	3,71	3,67	0,12	0,10	11,00	14,00
Kr 2	-0,53	0,00	$p < ,10$	12,57	14,03	1,24	1,61	11,00	14,00
Kf 2	-0,50	0,05	$p < ,10$	14,26	15,98	1,38	2,00	11,00	14,00
Kl 2	-0,43	0,14	$p > ,10$	11,92	13,07	0,92	1,75	11,00	14,00
Sum K 2	-0,46	0,05	$p > ,10$	12,92	14,36	1,14	1,73	11,00	14,00
Sim f 2	-0,05	0,35	$p > ,10$	93,96	93,52	1,01	1,12	11,00	14,00

Таблица 13 показывает, что степень неравновесности процессов в организме женщин из г. Апатиты несколько выше, чем у женщин из с. Ловозеро, что следует из более высоких значений коэффициентов формы в режимах регистрации без фильтра и более высоких значений коэффициентов энтропии при регистрации ГРВ-грамм в режиме с фильтром.

Таблица 13.

Сравнение ГРВ-показателей у взрослых людей (женщины) из с. Краснощелье и г. Апатиты с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Краснощелье)	Среднее (Апатиты)	Ст. откл. (Краснощелье)	Ст. откл. (Апатиты)	N (Краснощелье)	N (Апатиты)
Возраст	-0,13	0,19	$p > ,10$	41,28	41,16	10,93	10,94	36,00	19,00
Sr 1	0,00	0,52	$p < ,005$	25155,69	21981,79	2089,49	2867,87	36,00	19,00
Sf 1	-0,02	0,31	$p > ,10$	23516,78	22142,42	2218,31	2935,37	36,00	19,00
Sl 1	-0,11	0,25	$p > ,10$	23433,47	22622,95	2070,22	2828,69	36,00	19,00
Sum S 1	-0,02	0,37	$p < ,10$	24035,31	22249,05	1992,67	2784,44	36,00	19,00
Er 1	-0,16	0,09	$p > ,10$	3,69	3,71	0,12	0,12	36,00	19,00
Ef 1	-0,01	0,25	$p > ,10$	3,72	3,67	0,11	0,11	36,00	19,00
El 1	-0,10	0,19	$p > ,10$	3,69	3,68	0,10	0,10	36,00	19,00
Sum E 1	-0,07	0,22	$p > ,10$	3,70	3,69	0,08	0,08	36,00	19,00
Kr 1	-0,42	0,05	$p < ,025$	13,88	16,79	1,55	4,01	36,00	19,00
Kf 1	-0,36	0,02	$p < ,10$	16,98	19,87	2,24	4,27	36,00	19,00
Kl 1	-0,21	0,16	$p > ,10$	14,63	15,63	1,87	3,34	36,00	19,00
Sum K 1	-0,39	0,05	$p < ,05$	15,16	17,43	1,75	3,65	36,00	19,00
Sim f 1	-0,07	0,32	$p > ,10$	92,65	90,76	1,42	3,97	36,00	19,00
Sr 2	-0,37	0,00	$p < ,10$	24199,97	25785,95	2337,27	2022,22	36,00	19,00
Sf 2	-0,31	0,07	$p > ,10$	25282,89	26691,47	2105,18	2955,21	36,00	19,00
Sl 2	-0,38	0,00	$p < ,10$	24419,00	26366,11	2109,98	2733,51	36,00	19,00
Sum S 2	-0,35	0,00	$p < ,10$	24633,95	26281,18	2091,14	2492,55	36,00	19,00
Er 2	-0,42	0,00	$p < ,05$	3,61	3,72	0,15	0,13	36,00	19,00
Ef 2	-0,41	0,03	$p < ,05$	3,58	3,64	0,13	0,11	36,00	19,00
El 2	-0,39	0,03	$p < ,05$	3,59	3,66	0,17	0,13	36,00	19,00
Sum E 2	-0,43	0,00	$p < ,025$	3,59	3,67	0,12	0,10	36,00	19,00
Kr 2	-0,25	0,08	$p > ,10$	13,40	13,77	1,51	1,56	36,00	19,00
Kf 2	-0,33	0,13	$p > ,10$	15,72	15,82	2,08	1,92	36,00	19,00
Kl 2	-0,17	0,21	$p > ,10$	13,24	13,12	1,43	1,74	36,00	19,00
Sum K 2	-0,28	0,16	$p > ,10$	14,12	14,24	1,60	1,67	36,00	19,00
Sim f 2	-0,06	0,25	$p > ,10$	93,61	93,48	2,79	1,34	36,00	19,00

В таблице 14 можно видеть, что психоэмоциональное состояние у женщин саами более неустойчивое, что следует из значения показателей ГРВ-грамм при регистрации в режиме без фильтра. Однако показатели ГРВ-грамм, полученные при регистрации в режиме с фильтром, демонстрируют более высокие энергетические резервы организма у женщин-саами, чем у женщин-медицинских работников, что следует из более высоких значений коэффициента площади свечения, более низких значений коэффициентов энтропии и коэффициентов формы, а также более высокого значения коэффициента симметрии.

Таблица 14.

Сравнение ГРВ-показателей у взрослых людей (в основном женщины), самоидентифицирующих себя как саами, из с. Ловозеро и медицинских работников (в основном женщины) из п. г. т. Ревда с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (саами)	Среднее (медики)	Ст. откл. (саами)	Ст. откл. (медики)	N (саами)	N (медики)
Возраст	-0,26	0,10	$p < ,10$	48,93	50,75	14,04	13,01	41,00	60,00
Sr 1	-0,61	0,02	$p < ,001$	21668,66	25397,08	4124,77	1641,54	41,00	60,00
Sf 1	-0,59	0,03	$p < ,001$	21432,49	25294,97	4382,25	1732,06	41,00	60,00
Sl 1	-0,56	0,00	$p < ,001$	21959,56	25220,02	3861,91	1646,40	41,00	60,00
Sum S 1	-0,59	0,02	$p < ,001$	21686,90	25304,02	4001,00	1508,83	41,00	60,00
Er 1	-0,02	0,51	$p < ,001$	3,83	3,70	0,24	0,15	41,00	60,00
Ef 1	-0,02	0,57	$p < ,001$	3,81	3,65	0,20	0,15	41,00	60,00
El 1	-0,02	0,50	$p < ,001$	3,79	3,64	0,20	0,17	41,00	60,00
Sum E 1	-0,02	0,63	$p < ,001$	3,81	3,66	0,20	0,13	41,00	60,00
Kr 1	-0,03	0,67	$p < ,001$	18,69	13,37	6,85	1,11	41,00	60,00
Kf 1	0,00	0,67	$p < ,001$	22,18	15,48	7,46	1,31	41,00	60,00
Kl 1	0,00	0,69	$p < ,001$	17,71	13,05	6,51	1,06	41,00	60,00
Sum K 1	0,00	0,73	$p < ,001$	19,53	13,97	6,74	1,02	41,00	60,00
Sim f 1	-0,56	0,00	$p < ,001$	88,43	93,50	7,80	1,55	41,00	60,00
Sr 2	0,00	0,39	$p < ,005$	28000,02	26085,57	2156,49	2116,16	41,00	60,00
Sf 2	0,00	0,58	$p < ,001$	28431,51	25417,45	2196,80	2257,01	41,00	60,00
Sl 2	0,00	0,63	$p < ,001$	28140,71	25081,53	2072,44	2028,15	41,00	60,00
Sum S 2	0,00	0,59	$p < ,001$	28190,75	25528,18	2017,85	2023,11	41,00	60,00
Er 2	-0,16	0,19	$p > ,10$	3,75	3,74	0,18	0,14	41,00	60,00
Ef 2	-0,46	0,02	$p < ,001$	3,63	3,75	0,17	0,14	41,00	60,00
El 2	-0,17	0,05	$p > ,10$	3,68	3,71	0,19	0,15	41,00	60,00
Sum E 2	-0,29	0,02	$p < ,05$	3,69	3,73	0,14	0,13	41,00	60,00
Kr 2	-0,33	0,00	$p < ,01$	12,64	13,61	1,09	1,63	41,00	60,00
Kf 2	-0,47	0,00	$p < ,001$	14,33	16,24	1,03	2,59	41,00	60,00
Kl 2	-0,38	0,00	$p < ,005$	12,15	13,47	1,04	2,20	41,00	60,00
Sum K 2	-0,45	0,00	$p < ,001$	13,04	14,44	0,91	2,05	41,00	60,00
Sim f 2	0,00	0,52	$p < ,001$	94,21	92,68	1,48	2,52	41,00	60,00

Таблица 15 показывает более высокий уровень психоэмоционального напряжения у шахтеров, чем у саами, что следует из высоких значений коэффициентов площади свечения в режиме съемки без фильтра. Но коэффициенты энтропии, коэффициенты формы и симметрии в режиме регистрации без фильтра показывают более спокойное психоэмоциональное состояние, чем у саами. Однако в режиме съемки с фильтром более высокие значения коэффициентов площади свечения у саами, более низкие коэффициенты энтропии и коэффициенты формы свидетельствуют о большей сбалансированности процессов в организме и более высоких энергетических ресурсах, чем у шахтеров.

Таблица 15.

Сравнение ГРВ-показателей у горняков (шахтеры), работающих на руднике «Карнасурт», и жителей с. Ловозеро, самоидентифицирующих себя как саами, (в основном женщины) из п. г. т. Ревда с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (шахтеры)	Среднее (саами)	Ст. откл. (шахтеры)	Ст. откл. (саами)	N (шахтеры)	N (саами)
Возраст	-0,27	0,03	$p < ,025$	43,97	48,93	13,30	14,04	186,00	41,00
Sr 1	-0,01	0,53	$p < ,001$	25009,07	21668,66	2935,22	4124,77	186,00	41,00
Sf 1	-0,01	0,47	$p < ,001$	25234,61	21432,49	3208,26	4382,25	186,00	41,00
Sl 1	-0,04	0,41	$p < ,001$	24437,42	21959,56	2664,00	3861,91	186,00	41,00
Sum S 1	-0,01	0,49	$p < ,001$	24893,70	21686,90	2791,64	4001,00	186,00	41,00
Er 1	-0,16	0,04	$p > ,10$	3,83	3,83	0,19	0,24	186,00	41,00
Ef 1	-0,11	0,07	$p > ,10$	3,81	3,81	0,18	0,20	186,00	41,00
El 1	-0,07	0,10	$p > ,10$	3,83	3,79	0,17	0,20	186,00	41,00
Sum E 1	-0,15	0,11	$p > ,10$	3,82	3,81	0,15	0,20	186,00	41,00
Kr 1	-0,44	0,01	$p < ,001$	14,76	18,69	3,48	6,85	186,00	41,00
Kf 1	-0,38	0,01	$p < ,001$	17,88	22,18	4,41	7,46	186,00	41,00
Kl 1	-0,32	0,00	$p < ,005$	14,82	17,71	3,33	6,51	186,00	41,00
Sum K 1	-0,42	0,01	$p < ,001$	15,82	19,53	3,57	6,74	186,00	41,00
Sim f 1	-0,01	0,27	$p < ,025$	90,96	88,43	5,87	7,80	186,00	41,00
Sr 2	-0,58	0,00	$p < ,001$	25035,67	28000,02	1996,27	2156,49	186,00	41,00
Sf 2	-0,51	0,00	$p < ,001$	25835,33	28431,51	2095,14	2196,80	186,00	41,00
Sl 2	-0,59	0,00	$p < ,001$	25233,77	28140,71	1771,55	2072,44	186,00	41,00
Sum S 2	-0,56	0,00	$p < ,001$	25368,25	28190,75	1808,73	2017,85	186,00	41,00
Er 2	-0,14	0,11	$p > ,10$	3,77	3,75	0,16	0,18	186,00	41,00
Ef 2	-0,05	0,28	$p < ,025$	3,67	3,63	0,15	0,17	186,00	41,00
El 2	-0,05	0,15	$p > ,10$	3,72	3,68	0,16	0,19	186,00	41,00
Sum E 2	-0,03	0,20	$p > ,10$	3,72	3,69	0,13	0,14	186,00	41,00
Kr 2	0,00	0,43	$p < ,001$	14,06	12,64	1,68	1,09	186,00	41,00
Kf 2	0,00	0,52	$p < ,001$	16,16	14,33	1,82	1,03	186,00	41,00
Kl 2	0,00	0,43	$p < ,001$	13,41	12,15	1,35	1,04	185,00	41,00
Sum K 2	0,00	0,51	$p < ,001$	14,54	13,04	1,51	0,91	186,00	41,00
Sim f 2	-0,23	0,04	$p < ,10$	93,89	94,21	1,26	1,48	186,00	41,00

Таблица 16 показывает более неравновесное психоэмоциональное состояние у женщин из пос. Баренцбург на арх. Шпицберген, чем у женщин-медиков того же возраста, проживающих в п. г. т. Ревда. Это следует из более высоких значений показателей коэффициентов энтропии, коэффициентов формы и более низкого значения коэффициента симметрии в режиме регистрации без фильтра у женщин из пос. Баренцбург, чем у женщин из п. г. т. Ревда. Однако ГРВ-показатели в режиме съемки с фильтром показывают более высокий энергетический потенциал у женщин из пос. Баренцбург, чем у женщин из п. г. т. Ревда, поскольку у женщин из пос.

Баренцбург значения коэффициентов площади свечения в режиме регистрации с фильтром выше, а коэффициентов энтропии и коэффициентов формы ниже, чем у женщин из п. г. т. Ревда.

Таблица 16.

Сравнение ГРВ-показателей у медицинских работников из п. г. т. Ревда (женщины) и женщин, находящихся в пос. Баренцбург на арх. Шпицберген, с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (медики)	Среднее (Баренцбург)	Ст. откл. (медики)	Ст.откл. (Баренцбург)	N (медики)	N (Баренцбург)
Возраст	-0,02	0,23	p > ,10	50,13	46,23	11,18	11,45	56,00	39,00
Sr 1	-0,36	0,22	p < ,01	25250,96	25768,72	1547,33	3918,51	56,00	39,00
Sf 1	-0,11	0,28	p < ,10	25118,20	24067,28	1594,59	3835,94	56,00	39,00
Sl 1	-0,25	0,08	p > ,10	25131,68	25368,49	1657,90	3400,97	56,00	39,00
Sum S 1	-0,27	0,22	p < ,10	25166,95	25068,16	1429,41	3573,05	56,00	39,00
Er 1	-0,40	0,00	p < ,005	3,69	3,84	0,15	0,20	56,00	39,00
Ef 1	-0,52	0,01	p < ,001	3,64	3,82	0,14	0,18	56,00	39,00
El 1	-0,26	0,03	p < ,10	3,64	3,72	0,17	0,17	56,00	39,00
Sum E 1	-0,45	0,03	p < ,001	3,66	3,79	0,12	0,15	56,00	39,00
Kr 1	-0,64	0,00	p < ,001	13,45	17,85	1,08	4,49	56,00	39,00
Kf 1	-0,73	0,00	p < ,001	15,55	22,28	1,31	5,66	56,00	39,00
Kl 1	-0,80	0,00	p < ,001	13,11	17,98	1,07	5,48	56,00	39,00
Sum K 1	-0,73	0,00	p < ,001	14,03	19,37	1,00	4,98	56,00	39,00
Sim f 1	0,00	0,51	p < ,001	93,51	89,19	1,54	9,17	56,00	39,00
Sr 2	-0,82	0,00	p < ,001	25999,09	31333,18	2143,06	2554,07	56,00	39,00
Sf 2	-0,81	0,00	p < ,001	25315,46	30343,08	2288,76	2590,28	56,00	39,00
Sl 2	-0,91	0,00	p < ,001	25011,38	30682,85	2074,24	2198,44	56,00	39,00
Sum S 2	-0,84	0,00	p < ,001	25441,98	30786,37	2059,48	2328,93	56,00	39,00
Er 2	-0,03	0,32	p < ,025	3,73	3,66	0,13	0,19	56,00	39,00
Ef 2	-0,01	0,34	p < ,01	3,74	3,64	0,14	0,16	56,00	39,00
El 2	0,00	0,41	p < ,001	3,70	3,56	0,15	0,18	56,00	39,00
Sum E 2	-0,01	0,37	p < ,005	3,72	3,62	0,12	0,14	56,00	39,00
Kr 2	0,00	0,35	p < ,01	13,66	12,61	1,66	1,10	56,00	39,00
Kf 2	0,00	0,40	p < ,005	16,32	14,55	2,65	1,29	56,00	39,00
Kl 2	0,00	0,45	p < ,001	13,52	12,07	2,27	1,15	56,00	39,00
Sum K 2	0,00	0,39	p < ,005	14,50	13,08	2,09	1,06	56,00	39,00
Sim f 2	-0,20	0,11	p > ,10	92,58	92,81	2,57	2,37	56,00	39,00

Таблица 17 показывает, что у мужчин, находящихся в пос. Баренцбург на арх. Шпицберген, более высокая степень неравновесности состояния организма, чем у горняков, работающих на руднике «Карнасурт», поскольку коэффициенты энтропии, коэффициенты формы в режиме регистрации без фильтра у них выше,

а коэффициент симметрии ниже, чем у горняков. Однако энергетический резерв организма у них выше, чем у горняков, так как значение площади свечения в режиме регистрации с фильтром выше, коэффициенты энтропии и формы ниже, чем у горняков, работающих на руднике «Карнасурт».

Таблица 17.

Сравнение ГРВ-показателей у мужчин, находящихся в пос. Баренцбург на арх. Шпицберген, и у горняков (шахтеры), работающих на руднике «Карнасурт», с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Баренцбург)	Среднее (шахтеры)	Ст. откл. (Баренцбург)	Ст. откл. шахтеры	N (Баренцбург)	N (шахтеры)
Возраст	-0,07	0,02	$p > ,10$	39,43	39,61	12,01	12,31	88,00	88,00
Sr 1	-0,15	0,17	$p > ,10$	25274,09	25150,81	3727,03	2771,51	88,00	88,00
Sf 1	-0,28	0,14	$p < ,005$	24474,57	25554,42	4812,65	3105,08	88,00	88,00
Sl 1	-0,16	0,18	$p > ,10$	24684,10	24675,05	3897,73	2492,66	88,00	88,00
Sum S 1	-0,22	0,17	$p < ,05$	24810,92	25126,76	3975,83	2641,09	88,00	88,00
Er 1	-0,01	0,36	$p < ,001$	3,97	3,84	0,18	0,16	88,00	88,00
Ef 1	0,00	0,42	$p < ,001$	3,99	3,83	0,19	0,16	88,00	88,00
El 1	-0,07	0,20	$p < ,10$	3,88	3,85	0,19	0,16	88,00	88,00
Sum E 1	-0,02	0,35	$p < ,001$	3,95	3,84	0,17	0,13	88,00	88,00
Kr 1	0,00	0,53	$p < ,001$	19,31	14,76	4,99	3,38	88,00	88,00
Kf 1	-0,01	0,63	$p < ,001$	25,43	17,73	7,66	4,12	88,00	88,00
Kl 1	-0,01	0,58	$p < ,001$	19,62	14,69	5,02	3,41	88,00	88,00
Sum K 1	0,00	0,56	$p < ,001$	21,45	15,73	5,67	3,46	88,00	88,00
Sim f 1	-0,35	0,00	$p < ,001$	86,82	91,14	7,45	4,48	88,00	88,00
Sr 2	-0,01	0,82	$p < ,001$	31213,56	25201,84	2867,32	2090,14	88,00	88,00
Sf 2	-0,01	0,80	$p < ,001$	31507,86	26095,57	3322,49	2003,53	88,00	88,00
Sl 2	-0,01	0,80	$p < ,001$	30441,38	25335,98	2692,96	1709,52	88,00	88,00
Sum S 2	-0,01	0,83	$p < ,001$	31054,27	25544,46	2853,60	1796,25	88,00	88,00
Er 2	-0,18	0,06	$p > ,10$	3,73	3,76	0,18	0,15	88,00	88,00
Ef 2	-0,11	0,08	$p > ,10$	3,68	3,67	0,18	0,14	88,00	88,00
El 2	-0,41	0,01	$p < ,001$	3,59	3,71	0,18	0,16	88,00	88,00
Sum E 2	-0,24	0,03	$p < ,025$	3,66	3,71	0,15	0,12	88,00	88,00
Kr 2	-0,40	0,01	$p < ,001$	12,75	13,95	2,54	1,51	88,00	88,00
Kf 2	-0,31	0,01	$p < ,001$	15,25	16,09	3,11	1,81	88,00	88,00
Kl 2	-0,34	0,01	$p < ,001$	12,49	13,42	2,03	1,36	88,00	88,00
Sum K 2	-0,38	0,01	$p < ,001$	13,50	14,49	2,50	1,46	88,00	88,00
Sim f 2	-0,19	0,00	$p < ,10$	93,00	93,76	3,23	1,40	88,00	88,00

Таблица 18 свидетельствует о более неравновесном состоянии организма у участников экспедиции в пос. Баренцбург, чем у студентов из г. Апатиты на основании более высоких значений коэффициента формы в режиме регистрации

без фильтра и в то же время о более высоком энергетическом потенциале, о чем свидетельствуют значения коэффициента формы в режиме регистрации с фильтром. То есть во всех группах сравнения, включающих участников экспедиции и жителей пос. Баренцбург прослеживается общая закономерность: повышенная неравновесность организма и более высокий энергетический потенциал у всех испытуемых, проживающих на арх. Шпицберген по сравнению с другими представителями групп сравнения.

Таблица 18.

Сравнение ГРВ-показателей у студентов из г. Апатиты и участников экспедиции, находящихся в пос. Баренцбург на арх. Шпицберген, с применением критерия Колмогорова–Смирнова, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$

Показатели	Макс. отр. разн.	Макс. по разн.	p-уров.	Среднее (Апатиты)	Среднее (Баренцбург)	Ст. откл. (Апатиты)	Ст. откл. (Баренцбург)	N (Апатиты)	N (Баренцбург)
Возраст	-0,36	0,11	$p < ,005$	22,06	22,60	1,89	1,41	54,00	50,00
Sr 1	-0,11	0,08	$p > ,10$	27219,93	27221,58	3515,03	4383,14	54,00	50,00
Sf 1	-0,08	0,14	$p > ,10$	26575,00	25815,66	3704,26	4427,37	54,00	50,00
Sl 1	-0,09	0,10	$p > ,10$	26739,52	26572,76	2885,22	3227,71	54,00	50,00
Sum S 1	-0,09	0,08	$p > ,10$	26844,81	26536,67	3167,70	3865,23	54,00	50,00
Er 1	-0,17	0,03	$p > ,10$	3,82	3,85	0,18	0,18	54,00	50,00
Ef 1	-0,24	0,04	$p < ,10$	3,80	3,88	0,17	0,14	54,00	50,00
El 1	-0,11	0,09	$p > ,10$	3,76	3,78	0,16	0,17	54,00	50,00
Sum E 1	-0,23	0,04	$p > ,10$	3,79	3,83	0,15	0,13	54,00	50,00
Kr 1	-0,30	0,00	$p < ,025$	14,56	16,75	3,09	4,56	54,00	50,00
Kf 1	-0,38	0,00	$p < ,005$	17,85	21,24	4,17	5,46	54,00	50,00
Kl 1	-0,35	0,00	$p < ,005$	14,45	16,68	2,57	3,95	54,00	50,00
Sum K 1	-0,39	0,00	$p < ,001$	15,62	18,22	3,06	4,50	54,00	50,00
Sim f 1	-0,00	0,28	$p < ,05$	91,53	86,04	4,594	18,78	54,00	50,00
Sr 2	-0,32	0,14	$p < ,01$	30548,91	32303,94	4305,98	2399,24	54,00	50,00
Sf 2	-0,29	0,18	$p < ,05$	30441,74	31471,38	4511,68	2601,84	54,00	50,00
Sl 2	-0,31	0,13	$p < ,025$	30018,61	31492,70	3734,80	2192,45	54,00	50,00
Sum S 2	-0,32	0,13	$p < ,01$	30336,42	31756,01	4097,65	2258,35	54,00	50,00
Er 2	-0,04	0,22	$p > ,10$	3,74	3,68	0,16	0,19	54,00	50,00
Ef 2	-0,04	0,15	$p > ,10$	3,69	3,65	0,16	0,16	54,00	50,00
El 2	-0,02	0,24	$p > ,10$	3,66	3,59	0,17	0,16	54,00	50,00
Sum E 2	-0,04	0,19	$p > ,10$	3,70	3,64	0,14	0,15	54,00	50,00
Kr 2	-0,03	0,20	$p > ,10$	12,28	11,76	1,42	0,86	54,00	50,00
Kf 2	-0,04	0,23	$p > ,10$	14,21	13,82	1,33	0,92	54,00	50,00
Kl 2	-0,07	0,29	$p < ,05$	11,97	11,48	1,33	0,90	54,00	50,00
Sum K 2	-0,09	0,29	$p < ,025$	12,82	12,36	1,23	0,79	54,00	50,00
Sim f 2	-0,05	0,22	$p > ,10$	93,56	89,77	1,90	18,39	54,00	50,00

6.4. Оценка психофизиологических эффектов воздействия геокосмических агентов с применением метода газоразрядной визуализации

Исследование на арх. Шпицберген проводилось с 23 июля по 14 августа 2017 г. (363 измерения) и с 30 июля по 18 августа 2018 г. (162) с привлечением добровольцев (Соловьевская и др., 2019 а, б).

Оценка возможностей метода ГРВ для детекции воздействия геокосмических агентов на организм человека показала, что такие характеристики свечения, как проекция площади (Sg, Sf, Sl), а также коэффициент формы (Kг, Kf, Kl) наиболее чувствительны к вариациям космофизических агентов (Белишева и др., 2018; Белишева и др., 2019 а, б, с; Соловьевская и др., 2019 а, б).

В таблице 19 приведены коэффициенты корреляции между ежесуточными значениями усредненных показателей ГРВ-грамм и среднесуточными значениями геокосмических агентов. Из таблицы 19 следует, что показатели S 1, E 1 и Kf 1, характеризующие значения ГРВ-грамм в режиме регистрации без фильтра, имеют значимые ($p < 0,05$) корреляции с геокосмическими агентами. В частности, S 1 имеет обратный знак связи со среднесуточными значениями модуля вектора ММП — (MMF vector, $|\langle B \rangle|$) и с такой характеристикой СВ, как плазма β (plasma beta, где $\beta = [(T * 4,16 / 10^5) + 5,34] * Np / V^2$).

Отрицательная связь показателя площади свечения с «MMF vector, $|\langle B \rangle|$ » в режиме регистрации без фильтра (S 1) означает, что снижению площади свечения при возрастании напряженности ММП соответствует ухудшение психоэмоционального состояния. И, напротив, при возрастании такого показателя, как плазма β , психоэмоциональное состояние должно улучшаться. Это же подтверждает и обратная связь коэффициента формы (Kf 1) с показателем плазма β , отражающая снижение значений коэффициента формы при возрастании показателя плазма β .

Таблица.19.

Коэффициенты корреляции между ежесуточными значениями показателей ГРВ-грамм и среднесуточными значениями геокосмических агентов

Показатели ГРВ	MMF vector, $ \langle B \rangle $	Bulk speed	Sigma-n	Plasma beta	DST index	PR > 10 MeV	PR > 60 MeV	F10,7 index	NCR
S 1	-0,46	-0,03	0,04	0,56	0,22	-0,27	-0,02	0,36	0,27
E 1	-0,19	0,47	-0,64	0,00	-0,63	-0,25	-0,39	-0,36	0,53
Kf 1	0,09	0,29	-0,31	-0,45	-0,52	0,09	-0,30	-0,60	0,20
S 2	-0,56	0,47	-0,21	0,19	-0,49	-0,56	-0,52	-0,36	0,73
E 2	-0,21	0,17	-0,51	0,33	-0,45	0,03	0,11	0,05	0,16
Kf 2	0,40	-0,15	-0,07	-0,19	-0,09	0,55	0,14	-0,20	-0,27
Sim 1	-0,10	-0,06	0,17	0,33	0,20	-0,14	0,41	0,45	0,04
Sim 2	-0,26	0,25	0,11	-0,04	-0,09	-0,30	-0,59	-0,29	0,49

Примечания: 1. Маркированные серым цветом ячейки с коэффициентами выделенными жирным курсивом соответствуют уровню значимости ($p < 0,05$).

2. По горизонтали: MMF vector, $|\langle B \rangle|$ (magnitude of average, field vector, $|\langle B \rangle|$ — среднесуточные значения модуля вектора ММП, нТл; bulk speed — скорость СВ, км/с; sigma-p — вариабельность плотности частиц в СВ, см⁻³; plasma beta — плазма β (plasma beta, $\beta = [(T * 4,16 / 10^5) + 5,34] * N_p / B^2$); DST index — индекс интенсивности геомагнитной бури (с ростом интенсивности бури индекс DST уменьшается); PR > 10 MeV, PR > 60 MeV — плотности потока протонов с энергиями > 10 и > 60 МэВ (number/cm² sec sr); F10,7 index (10⁻²²) — потоки радиоизлучения Солнца на длине волны 10,7 см ($f = 2800$ МГц, солнечные единицы потока (с. е. п.), 1 с. е. п. = 10⁻²² Вт); NCR — скорость счета наземного нейтронного монитора в пос. Баренцбург (счетов/с).

3. По вертикали: показатели ГРВ-грамм: 1) в режиме регистрации без фильтра: S 1 — коэффициент площади свечения, E 1 — коэффициент энтропии, Kf 1 — коэффициент формы, Sim 1 — коэффициент симметрии; 2) в режиме регистрации с фильтром: S 2 — коэффициент площади свечения, E 2 — коэффициент энтропии, Kf 2 — коэффициент формы, Sim 2 — коэффициент симметрии.

Следует отметить, что характер связи показателей ГРВ-грамм в режиме регистрации с фильтром подтверждает возможные психофизиологические эффекты, обусловленные вариациями геокосмических агентов. Показатели площади свечения, детектируемые в режиме регистрации с фильтром (S 2), также имеют значимые обратные связи со среднесуточными значениями модуля вектора ММП, а также положительную корреляцию со скоростью СВ, отрицательные корреляции с DST индексом и плотностью потоков протонов с энергиями > 10 и > 60 МэВ (PR > 10 MeV, PR > 60 MeV). Кроме того, коэффициент площади S 2 имеет значимую и положительную связь со скоростью счета наземного нейтронного монитора (NCR).

Следует обратить также внимание и на то, что коэффициент симметрии в режиме регистрации с фильтром (Sim 2) также, как и коэффициент площади S 2, имеет значимые ($p < 0,05$) корреляции со скоростью счета нейтронного монитора (NCR). В целом можно заключить, что при снижении напряженности ММП и возрастании скорости счета нейтронного монитора психофизиологическое состояние организма должно улучшаться, но именно при данных значениях геокосмических агентов. Это связано с тем, что периоды проведения экспериментов совпали с исключительно низкой СА (Белшьева и др., 2019 а, б, с), ассоциированной с низкой ГМА. А для нормального состояния организма необходим некий оптимум раздражителей, в число которых входит и ГМА (Белшьева и др., 1995). Поэтому в условиях арх. Шпицберген в период низкой СА и ГМА вариации интенсивности нейтронов у поверхности Земли, регистрируемые наземным нейтронным монитором, вероятно, являются определенным физиологическим раздражителем, поддерживающим состояние организма в определенном тоне.

Таким образом, показателем эффективности воздействия геокосмических агентов на организм человека является характер связи с показателями ГРВ, знак которой отражает определенное психофизиологическое состояние. То есть возрастание площади свечения при возрастании интенсивности нейтронов у поверхности Земли в период проведения экспериментов (низкой СА и ГМА), отражает позитивные тенденции в

психофизиологическом состоянии и свидетельствует о модуляции геофизическими агентами функционального состояния организма.

Степень сопряженности между динамикой показателей ГРВ и вариациями геокосмических агентов можно видеть на рисунке 3 (*A, A1, B, B1*). На рисунке 3 *A, B* показана связь между (усредненными по выборке испытуемых) ежесуточными значениями коэффициентов площади свечения (без фильтра) и среднесуточными значениями потока протонов с энергиями > 10 МэВ в 2017 г. (*A*) и в 2018 г. (*B*). Устойчивый характер связи между показателем площади свечения и вариациями плотности потока протонов с энергиями > 10 МэВ, проявляющийся в течение двух периодов наблюдения в 2017 и в 2018 гг., свидетельствует о том, что потоки протонов в условиях полярного каспа на арх. Шпицберген порождают наземные физические процессы, влияющие на состояние организма. Это влияние проявляется в том числе в физико-химических свойствах поверхности кожи, регистрируемых с применением метода ГРВ.

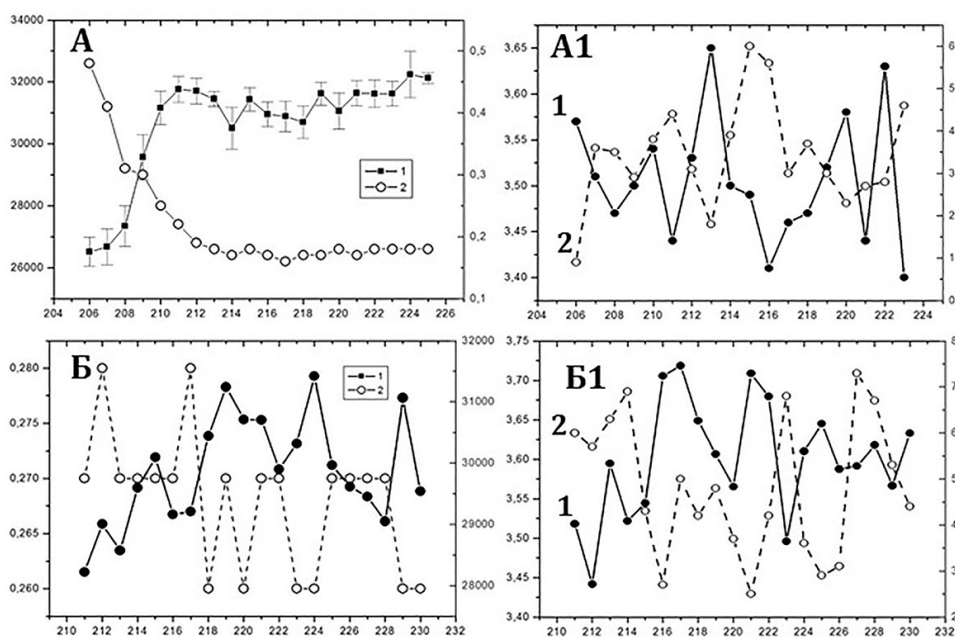


Рисунок 3. Сопряженность вариаций среднесуточных значений геокосмических агентов и динамики ежесуточных характеристик ГРВ-грамм, полученных в режиме регистрации без фильтра (*A, B*) и с фильтром (*A1, B1*): *A(1), B(1)* — значения коэффициентов площади свечения в 2017 г. (*A*) и в 2018 г. (*B*); *A(2), B(2)* — плотность потока протонов с энергиями > 10 МэВ в 2017 г. (*A*) и в 2018 г. (*B*); *A1(1), B1(1)* — значения коэффициента энтропии в 2017 г. (*A1*) и в 2018 г. (*B1*); *A1(2)* — среднесуточное значение напряженности межпланетного ММП (field magnitude avg, нТл), в 2017 г.; *B1(2)* — среднесуточное значение вектора ММП (magnitude of average, field vector, $\langle B \rangle$, нТл) в 2018 г. По оси абсцисс — дни года, по оси ординат: *A* — слева и *B* — справа — значения коэффициентов площади свечения, усл. ед.; *A* — справа и *B* — слева — плотность потока протонов (number/cm² sec sr); *A1* и *B1* — слева — значения коэффициентов энтропии, усл. ед.; *A1* и *B1* — справа — значение показателей напряженности ММП, нТл

На рисунке 3 (А1 и Б1) показана сопряженность между динамикой ежесуточных среднестатистических значений коэффициентов энтропии (с фильтром) в выборках испытуемых в 2017 и в 2018 гг. и среднесуточными значениями показателей напряженности ММП. Можно видеть, что возрастание напряженности ММП сопровождается снижением значений коэффициентов энтропии. Физиологическая интерпретация этого коэффициента предполагает, что возрастание энтропии сопровождается повышением неравновесности процессов в организме и снижением его устойчивости и наоборот. Однако физиологических коррелятов с показателем энтропии еще недостаточно, чтобы однозначно интерпретировать физиологический смысл вариаций значений показателя энтропии.

Более однозначная интерпретация может быть дана для коэффициента формы, который почти всегда имеет обратный знак корреляции с площадью свечения. Поэтому возрастание значения коэффициента формы при снижении показателя площади свечения может быть интерпретировано как ухудшение психофизиологического состояния.

Наши исследования, проведенные в пос. Баренцбург в 2017 и 2018 гг. показали, что коэффициент площади свечения имеет значимые позитивные корреляции с насыщением крови кислородом, с активностью, с настроением и обратные корреляции с систолическим давлением (*Белишева и др., 2018, 2019 а, б, с*). Хорошее соответствие найдено между показателями ГРВ-грамм, кожно-гальванической реакцией (КГР), длительностью индивидуальной минуты (ДИМ) и вариациями индексов СА и СВ.

В частности, были выявлены значимые корреляции ($p < 0,05$) между КГР и показателями ГРВ-грамм, отражающими значения коэффициента площади свечения в режимах регистрации с фильтром и без фильтра, коэффициента формы в режиме регистрации без фильтра (*Белишева и др., 2019 а, б, с*).

Выявленные корреляции между КГР и показателями ГРВ вносят определенный вклад в понимание механизмов, связывающих между собой психофизиологическое состояние организма и особенности ГРВ-грамм. В частности, КГР, или электрическая активность кожи (ЭАК), является биоэлектрической реакцией, регистрируемой с поверхности кожи, как и ГРВ. Причем, как и ГРВ, КГР отражает состояние вегетативной нервной системы, но в отличие от ГРВ метод КГР широко применяется в психофизиологии (*Белишева и др., 2018*), хотя, как показывают последние исследования (*Разинкин, Дворников, 2019*), метод ГРВ более информативен.

В феномен свечения пальцев рук также, как и в ЭАК, значительный вклад вносят биологические молекулы, экскреция которых кожей контролируется вегетативной (автономной) нервной системой. Если обратиться к строению кожи и ее функциям (*Гусев и др., 2008; Древин и др., 2014*), то можно видеть, что она является источником эмиссий самых разнообразных молекул и соединений, спектр которых отражает состояние организма. Через кожные покровы удаляются различные продукты азотистого, углеводного обмена, в том числе и те, которые вредны для организма: углекислый газ, аммиак, мочевина, вода, минеральные соли и др. Однако было установлено, что, кроме указанных конечных продуктов метаболизма, через кожные покровы экскретируются и необходимые для организма вещества (*Гусев и др., 2008*). Интенсивность экскреции таких молекул зависит от общего уровня активности и баланса между

звеньями автономной нервной системы: парасимпатическим и симпатическим звеньями регуляции сердечного ритма, определяющими адаптационные ресурсы организма

Можно предположить, что геокосмические агенты как физические факторы среды могут влиять на протекание физико-химических процессов в организме, определяющих, в свою очередь, процессы эмиссии кожей биологически активных молекул. Предполагается (*Струков, 2003*), что в процессе ГРВ формируется некоторая последовательность информационных преобразований: состояние БО характеризуется физиологическими процессами и медико-биологическими показателями, среди которых определяющую роль (с точки зрения процесса ГРВ) играют физико-химические и эмиссионные процессы, а также процессы газовой выделенности, которые зависят от изменений полного импеданса БО, импеданса участков его поверхности, его структурных и эмиссионных свойств. Неоднородность поверхности и объема, процессы эмиссии заряженных частиц или выделения газов оказывают влияние на параметры ЭМП, за счет чего изменяются параметры газового разряда. Характеристики газового разряда критически зависят от наличия примесей в газе (*Boyers, Tiller, 1973*), поэтому этот фактор также вносит существенный вклад в параметры свечения (*Коротков, 1998*).

Метод ГРВ, вероятно, регистрирует качественные и количественные вариации в представленности биологических молекул на поверхности кожи, отражающих, в свою очередь, модуляцию геокосмическими агентами физико-химических процессов в организме, ассоциированных с психофизиологическим состоянием человека.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой степени сопряженности психоэмоционального состояния организма человека на арх. Шпицберген с вариациями параметров межпланетной среды и ассоциированными с ними наземными геофизическими агентами. Обнаружено, что при изменении энергетических спектров потоков частиц в СВ может возрасти ситуативная тревожность как показатель возможных нежелательных психоэмоциональных состояний, ведущих к неадекватным действиям, в частности, при решении ответственных задач. Однако этот вопрос требует дальнейших исследований.

Полученные результаты по выявлению возможностей метода ГРВ для оценки психофизиологических эффектов, возникающих в результате воздействия геокосмических агентов, показали, что данный метод может свидетельствовать о «психотропной» биоэффективности геокосмических агентов, ассоциированных с СА в области полярного каспа.

7. Заключение

Метод ГРВ, возможности которого были апробированы для сравнительной экспресс-оценки качественных различий состояния здоровья населения различных половозрастных групп, проживающих на отдельных территориях АЗРФ, адекватно отражает интегральные характеристики функционального состояния организма испытуемых, позволяет выявлять территориальные и этнические вклады в общее состояние организма, обладает высокой информационной ценностью, которая до конца не изучена.

Проведенные исследования по выявлению возможности метода ГРВ для оценки психофизиологических эффектов, возникающих в результате воздействия геокосмических агентов на организм человека, показали, что он обладает рядом преимуществ для этой цели по сравнению с другими физиологическими методами. Он не инвазивен, высоко информативен, позволяет, в зависимости от режима регистрации показателей ГРВ с фильтром или без него, выявлять влияние геокосмических агентов на состояние симпатической и парасимпатической нервной системы. Сопряженное изменение показателей ГРВ с вариациями геофизических агентов будет означать выявление эффектов воздействия геофизических агентов на психофизиологическое состояние организма человека, что дает основу для прогнозирования возможных неблагоприятных эффектов такого воздействия.

Раскрытие биофизических механизмов, лежащих в основе причинно-следственных связей между состоянием различных систем организма и формированием ГРВ-изображения, позволит внести вклад в фундаментальную проблему выявления связей между физико-химическими и молекулярными процессами в системах организма и их отражением на интегральном уровне состояния организма. Прикладные аспекты использования ГРВ метода неозримы и отражены в соответствующей литературе.

Работа выполнена по теме 0226–2016–0007 «Изучение интегративных эффектов и механизмов отдельного и комбинированного воздействия природных факторов арктической среды и сопутствующих агентов на организм коренного и пришлого населения, проживающего в Арктическом регионе. Разработка новых “здоровье сберегающих технологий”, ориентированных на особенности проживания в экстремальных условиях Арктики», № гос. регистрации АААА–А17–117020110070–6.

Исследования, отраженные в данной работе, проводились также в рамках Межведомственной программы научных исследований и наблюдений на арх. Шпицберген в 2017–2018 гг.: «Мероприятия Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра “Кольский научный центр РАН” (ФИЦ КНЦ РАН). Мероприятие 17: «Изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях архипелага Шпицберген».

Благодарности

Авторы выражают сердечную благодарность генеральному директору ООО «БИОТЕХПРОГРЕСС» Роману Рагимовичу Юсубову, Елене Евгеньевне Яновской и всему коллективу ООО «БИОТЕХПРОГРЕСС» за неоценимую техническую и интеллектуальную поддержку в проведении исследований, которые стали возможным благодаря предоставленной камере ГРВ-контакт с обновленным программным обеспечением для работы на отдельных территориях АЗРФ, включая арх. Шпицберген.

Авторы искренне признательны д. б. н., профессору, зав. лабораторией альгологии ММБИ КНЦ РАН Михаилу Григорьевичу Воскобойникову за содержательные и положительные отзывы о результатах проведенных исследований и за рекомендации опубликовать препринт; канд. пед. наук, профессору, заслуженному работнику физической культуры РФ, декану факультета физической культуры и безопасности жизнедеятельности Мурманского арктического

государственного университета (ФГБОУ ВО «МАГУ») Ольге Геннадиевне Киевской; ведущему научному сотруднику отдела планирования и сопровождения научных исследований научно-исследовательского управления, доценту кафедры биологии человека и биотехнических систем Северного (Арктического) федерального университета им. М. В. Ломоносова (ФГАОУ ВО «САФУ») Михаилу Николаевичу Панкову.

8. Литература

Адаменко В. Г. Исследование механизма формирования изображений, получаемых с помощью высокочастотного электрического разряда: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Минск, 1975. 14 с.

Александрова Р. А., Федосеев Г. Б., Коротков К. Г. Стабильность и воспроизводимость данных ГРВ-графии // Основы ГРВ-биоэлектрографии. СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2001. С. 288–293.

Арефьев А. А. Этиопатогенетические особенности мочекаменной болезни в условиях Заполярья: дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2009. С. 155.

Ашеулов А. Ю., Пашков А. Н., Кащей Г. Б., Щевелев М. И. Диагностика психоэмоционального состояния с помощью метода ГРВ // Мат-лы IV Международного конгресса по биоэлектрографии «Энергия земли и человека». СПб., 2000. С. 53–55.

Ашеулов А. Ю. Диагностическое и прогностическое значение метода газоразрядной визуализации (эффекта Кирлиан) для клинической практики: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2000. 22 с.

Баньковский Н. Г., Коротков К. Г., Петров Н. Н. Физические процессы формирования изображений при газоразрядной визуализации (эффект Кирлиан) // Радиотехника и электроника. 1986. Т. XXXI. Вып. 4. С. 625–643.

Белишева Н. К., Попов А. Н., Павлова Л. П., Петухова Н. В., Осипов К. С., Ткаченко С. Э., Баранова Т. И. Влияние вариаций геомагнитного поля на функциональное состояние головного мозга человека в высоких широтах // Вестник СПбГУ. Серия 4. 1994. Вып. 2. № 11. С. 18–23.

Белишева Н. К., Попов А. Н., Петухова Н. В., Павлова Л. П., Осипов К. С., Ткаченко С. Э., Баранова Т. И. Качественная и количественная оценка воздействия вариаций геомагнитного поля на функциональное состояние мозга человека // Биофизика. 1995. Вып. 5. С. 1005–1012.

Белишева Н. К., Качанова Т. Л. Глобальная модуляция психоэмоционального состояния человека геокосмическими агентами // Сб. науч. докл. VII Междунар. конф. «Экология и развитие Северо-Запада России» (Санкт-Петербург, 2–7 авг. 2002 г.). С. 110–118.

Белишева Н. К., Черноус С. А. Исследование роли гелиогеофизических и метеорологических факторов в изменчивости variability сердечного ритма у различных категорий населения на Севере // Север-2003. Проблемы и решения. Апатиты: КНЦ РАН, 2004. С. 43–51.

Белишева Н. К., Вашенюк Э. В., Бернат Х. К., Ламмер Х. Воздействие космических лучей при полетах в высоких широтах // Тр. IV Межд. конгресса «Ассоциации авиационно-космической, морской, экстремальной и экологической медицины России» (Москва, 18–22 окт. 2004 г.). 2005. С. 89–92.

Белишева Н. К., Конрадов С. А. Значение вариаций геомагнитного поля для функционального состояния организма человека в высоких широтах // Геофизические процессы и биосфера. 2005. Т. 4, № 1/2. С. 44–52.

Белишева Н. К., Кужевский Б. М., Ващенко Э. В., Жиров В. К. Связь динамики слияния клеток, растущих *in vitro*, с вариациями интенсивности нейтронов у поверхности Земли // ДАН. 2005 а. Т. 402, № 6. С. 254–257.

Белишева Н. К., Черноус С. А., Григорьев В. Ф., Цивка Ю. В. Воздействие геокосмических агентов на здоровье человека в высоких широтах и возможности реабилитации зимовщиков Шпицбергена // Комплексные исследования природы Шпицбергена. Апатиты: КНЦ РАН, 2005 б. Вып. 5. С. 17–30.

Белишева Н. К., Кужевский Б. М., Сигаева Е. А., Панасюк М. И., Жиров В. К. Модуляция функционального состояния крови вариациями интенсивности нейтронов у поверхности Земли // ДАН. 2006. Т. 407, № 5. С. 687–691.

Белишева Н. К., Черноус С. А., Виноградов А. Н., Григорьев В. Ф., Булдаков М. И., Федоренко Ю. В., Тоичкин Н. А. Зависимость функционального состояния организма человека в условиях Заполярья от вариаций геокосмических агентов // Экология и развитие общества: тр. X Междун. конф. (Санкт-Петербург, 26–29 июня 2007 г.); под общ. ред. проф. В. А. Рогалева. СПб.: МАНЭБ, 2007. С. 24–32.

Белишева Н. К., Белова Т. П., Жиров В. К. Эффекты воздействия вариаций космических лучей на функциональное состояние биосистем // Мат-лы докл. Междунар. конф. «Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды (к 50-летию радиоэкологических исследований в Республике Коми)» (Сыктывкар, 28 сент. – 1 окт. 2009 г.). С. 9–13.

Белишева Н. К., Виноградов А. Н., Ващенко Э. В., Цымбалюк Н. И., Черноус С. А. Медико-биологические исследования на Шпицбергене как действенный подход для изучения биоэффективности космической погоды // Вестник КНЦ. 2010. № 1. С. 26–33.

Белишева Н. К. Глобальные и локальные аспекты воздействия космофизических агентов как экологически значимых факторов на физиологию человека // Сб. тр. I Междунар. науч.-практич. конф. «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине» (Санкт-Петербург, 23–26 ноября 2010 г.); под ред. А. П. Кудинова, Б. П. Крылова. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2010. Т. 3. С. 42–47.

Белишева Н. К. Эндогенная и экзогенная причинность заболеваемости на Севере // Адаптация человека к экологическим и социальным условиям Севера. Сыктывкар: УрО РАН, 2012. С. 73–83.

Белишева Н. К., Талыкова Л. В. Эффекты солнечных протонных событий в распространенности врожденных пороков развития у детей // Известия СамНЦ РАН. 2012, Т. 14, № 5 (2). С. 323–325.

Белишева Н. К., Талыкова Л. В., Мельник Н. А. Медико-биологический мониторинг как средство оценки качества окружающей среды для здоровья населения на Севере // Мат-лы VII Северного социально-экологического конгресса. М., 2012. С. 93–111.

Белишева Н. К. Вклад природных и техногенных факторов среды в структуру заболеваемости населения Арктического региона // Мат-лы науч.-практич. конф. «Освоение Арктики. История и современность (к 75-летию образования Мурманской области)» (Мурманск, 14–15 ноября 2013 г.). 2013 а. С. 145–159.

Белишева Н. К. Влияние геомагнитных бурь на психическое и физиологическое состояние персонала различных предприятий в Заполярье // Сб. докл. науч.-технич. конф. «Современные технологии, оборудование, техническое оснащение и подготовка персонала для ремонтных работ в атомной энергетике» (Нововоронеж, 12–13 февраля 2013 г.). М.: НП «Объединение контроллеров», 2013 б. С. 3–13.

Белишева Н. К., Мельник Н. А., Балабин Ю. В., Буркова Т. Ф., Талыкова Л. Ф. Вклад техногенных и природных источников ионизирующего излучения в структуру заболеваемости населения Мурманской области // Вестник КНЦ РАН. Апатиты: КНЦ РАН, 2013. № 4. С. 9–28.

Белишева Н. К., Петров В. Н. Проблема здоровья населения в свете реализации Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации // Тр. КНЦ РАН. Апатиты: КНЦ РАН, 2013. Вып. 4. С. 151–173.

Белишева Н. К., Талыкова Л. В. Связь некоторых патологических исходов беременности с источниками ионизирующей радиации в окружающей среде // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: мат-лы V Всерос. науч. конф. с междунар. участием в 3 ч. / ИППЭС КНЦ РАН. Апатиты: КНЦ РАН, 2014. Ч. 3. С. 151–155. ISBN 978–5–91137–275–0

Белишева Н. К. Вклад высокоширотных гелиогеофизических агентов в заболеваемость населения Евро-Арктического региона // Вестник Уральской медицинской академической науки. Екатеринбург, 2014 а. № 2 (48). С. 5–11.

Белишева Н. К. Шпицберген — полигон для изучения психических эффектов космической погоды // XVIII Всерос. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2014» (Санкт–Петербург, 20–24 окт. 2014 г.). 2014 б. С. 14–16.

Белишева Н. К. Шпицберген — полигон для изучения психических эффектов космической погоды // Тр. Всерос. ежегодная конф. с междунар. участием «Солнечная и солнечно-земная физика – 2014» (Санкт–Петербург, 20–24 окт. 2014 г.). 2014 с. С. 43–46. ISBN 978–5–9651–0874–9

Белишева Н. К., Мартынова А. А., Пряничников С. А., Соловьевская Н. Л., Завадская Т. С., Михайлов Р. Е., Петрашова Д. А., Пожарская В. В., Каспарян Ж. Э., Муравьев С. В. Функциональное состояние организма различных возрастных групп населения села Краснощелья как индикатор здоровья в комплексной оценке качества жизни // Вестник КНЦ РАН. 2014. № 2 (17). С. 19–33.

Белишева Н. К., Талыкова Л. В. Эффекты воздействия ионизирующей радиации техногенного и природного происхождения на заболеваемость жителей Евро-Арктического региона // Мат-лы Междунар. конф. «Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды» (БИОРАД – 2014) (Сыктывкар, 17–21 марта 2014 г.) (Biological effects of low dose ionizing radiation and radioactive pollution on environment BIORAD – 2014 International conference). Сыктывкар, 2014. С. 281–286. ISBN 978–5–89606–510–4

Белишева Н. К., Мартынова А. А., Пряничников С. А., Соловьевская Н. Л., Завадская Т. С., Михайлов Р. Е. Предварительный анализ функционального состояния организма детей с отклонениями в нервно-психическом развитии и предрасполагающих к патологии факторов риска // Вестник КНЦ РАН. 2014. № 4 (19). С. 32–49.

Белишева Н. К., Завадская Т. С., Петрашова Д. А., Михайлов Р. Е. Вариации эффективности лейкоцитарных механизмов воспаления и иммунных реакций,

ассоциированные с солнечной активностью в высоких широтах // *Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов: мат-лы VII Всерос. науч.-практич. конф.* Новосибирск, 2015 а. С. 32–34.

Белишева Н. К., Михайлов Р. Е., Каспарян Ж. Э., Петрашова Д. А., Мартынова А. А., Пряничников С. В., Завадская Т. С., Соловьевская С. А., Пожарская В. В., Цытышева О. Б. Влияние социально-экономических условий на оценку качества жизни представителей городского и сельского населения Кольского Севера // *Тр. КНЦ РАН: Гуманитарные исследования. Апатиты*, 2015 б. № 1 (27). С. 119–135.

Белишева Н. К. Медико-биологическая станция на арх. Шпицберген — полигон для аналоговых экспериментов // *Авиакосмическая и экологическая медицина*. 2016 а. Т. 50, № 5 (спецвыпуск). С. 23–24.

Белишева Н. К. Качество жизни и состояние здоровья населения отдаленных районов Кольского полуострова // *Науч. тр. V Съезда физиологов СНГ, V Съезда биохимиков России, Конференции ADFLIM — АСТА NATURAE*. 2016 б. Т. 1, спецвыпуск. С. 201. ISBN 978–5–9902238–4–4

Белишева Н. К., Мартынова А. А., Пряничников С. В., Соловьевская Н. Л., Михайлов Р. Е. Возрастные особенности вариабельности сердечного ритма у детей в условиях Евро-Арктического региона // *Физиология человека*. 2016. Т. 42, № 2. С. 49–62.

Белишева Н. К., Завадская Т. С., Петрашова Д. А., Михайлов Р. Е. Функциональные перестройки периферической крови в высоких широтах при вариациях геофизических агентов // *Abstracts: Physics of Auroral Phenomena, 39th Annual Seminar (Apatity, 29.02–4.03.2016)*. Apatity: KSC RAS, 2016. P. 53.

Белишева Н. К., Петрашова Д. А., Балабин Ю. В., Маурчев Е. А. Устройство для изучения биоэффективности фоновых вариаций нейтронной компоненты вторичных космических лучей у поверхности Земли // *Актуальные проблемы радиобиологии и астробиологии. Генетические и эпигенетические эффекты ионизирующего излучения: мат-лы конф. (Дубна, 9–11 ноября 2016 г.)*. Дубна: ОИЯИ, 2016. С. 11.

Белишева Н. К., Завадская Т. С., Чеботарева Е. Н., Михайлов Р. Е., Мегорский В. В. Эпидемиологические аспекты особенностей роста микрофлоры в организме женщин и детей в условиях Арктики // *Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике: мат-лы науч.-практич. конф. с междунар. участием*. СПб., 2017. С. 30–36.

Белишева Н. К., Мегорский В. В. Заболеваемость населения в Заполярье, обусловленная особенностями минерального обмена при высокой неоднородности природной и техногенной среды // *Вестник КНЦ РАН*. 2017 а. № 4. С. 5–20.

Белишева Н. К., Мегорский В. В. Роль вариаций высокоширотных геофизических агентов в динамике распространенности социально-значимых заболеваний в Арктике // *Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике: мат-лы науч.-практич. конф. с междунар. участием*. СПб., 2017 б. С. 37–43.

Белишева Н. К., Пряничников С. В., Соловьевская Н. Л., Мегорский В. В. Арх. Шпицберген — полигон для аналоговых исследований воздействия космофизических агентов на организм человека // *Вестник КНЦ РАН*. 2017. № 4. С. 21–28.

Белишева Н. К. Особенности воздействия космогеофизических агентов на организм человека // *Астрономия-2018. Т. 2. Солнечно-земная физика — современное*

состояние и перспективы; под ред. В. Н. Обридко. 2018. С. 23–26. DOI:10.31361/eaas.2018–2.005. ISBN 978–5–9909280–4–6. ISBN 978–5–9909280–6–0

Белишева Н. К., Мартынова А. А., Пряничников С. В., Соловьевская Н. Л., Завадская Т. С., Мегорский В. В. Связь параметров межпланетного магнитного поля и солнечного ветра в области полярного каспа с психофизиологическим состоянием жителей арх. Шпицберген // Вестник КНЦ РАН. 2018. № 4. С. 5–24.

Белишева Н. К., Мартынова А. А., Пряничников С. В., Соловьевская Н. Л., Завадская Т. С., Мегорский В. В. Изучение медико-биологических эффектов высокоширотного экстремального воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях архипелага Шпицберген // Итоги экспедиционных исследований в 2018 г. в Мировом океане, внутренних водах и на архипелаге Шпицберген: мат-лы конф. (Москва, 18–19 февраля 2019 г.) / Министерство науки и высшего образования РФ. Севастополь: ФГБУН ИМБИ, 2019 а. С. 192–193. URL: <https://repository.marine-research.org/handle/299011/6034>. ISBN 978–5–6042938–1–2. DOI: 10.21072/978–5–6042938–1–2

Белишева Н. К., Мартынова А. А., Пряничников С. В., Соловьевская Н. Л., Завадская Т. С., Мегорский В. В. Медико-биологические эффекты воздействия геокосмических агентов на организм человека в условиях арх. Шпицберген // 42nd Annual Seminar Physics of Auroral Phenomena Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Polar Geophysical Institute Abstract. Apatity, 2019 б. Р. 66.

Белишева Н. К., Мартынова А. А., Пряничников С. В., Соловьевская Н. Л., Завадская Т. С., Мегорский В. В. Модуляция функционального состояния организма жителей полярных широт вариациями геокосмических агентов на примере арх. Шпицберген // ACTA NATURAE. Спецвыпуск. Т. 1. 2019. С. 146. II Объединенный науч. форум. VI Съезд физиологов СНГ. VI Съезд биохимиков России. IX Российский симпозиум «Белки и пептиды» (Сочи–Дагомыс, 1–6 окт. 2019 г.). М.: Перо, 2019 с. Т. 1. С. 198. ISBN 978–5–00150–519–8 (общ.). ISBN 978–5–00150–520–4 (т. 1.)

Белишева Н. К., Мартынова А. А. Комплексный подход для выявления причин заболеваемости детского населения Кольского Севера // Проблемы адаптации и дезадаптации человека в экстремальных условиях Арктики. Вестник Уральской медицинской академической науки. 2019. Т. 16, № 2. С. 78–85. DOI: 10.22138/2500–0918–2019–16–2–78–85

Белишева Н. К. Интегральные эффекты воздействия высокоширотных геофизических агентов и локальной контаминации среды на организм человека в условиях Арктики // ACTA NATURAE Спецвыпуск. Т. 1. 2019. С. 146. II Объединенный науч. форум. VI Съезд физиологов СНГ. VI Съезд биохимиков России. IX Российский симпозиум «Белки и пептиды» (Сочи–Дагомыс, 1–6 окт. 2019 г.). М.: Перо, 2019. С. 144–145. ISBN 978–5–00150–519–8 (общ.). ISBN 978–5–00150–520–4 (т. 1.)

Беляева В. А. Секторный анализ ГРВ-биоэлектрограмм здоровых лиц в зависимости от метеофакторов // Владикавказский медико-биологический вестник. 2014. Т. 16, № 27. С. 14–20.

Беляева В. А., Ботоева Н. К. Секторный анализ зависимости параметров ГРВ-биоэлектрограмм здоровых лиц от гелиогеомагнитных факторов // Владикавказский медико-биологический вестник. Раздел 2. Исследования и разработка новых медицинских технологий. 2013. Т. 18, № 24–25. С. 35–43.

Гак Е. З., Белишева Н. К., Гак М. З. О роли космических лучей в гидрологических и биофизических процессах: монограф. Кн. 11. Проблемы

космической безопасности / под ред. генерал-полковника В. В. Ковалёнка, генерал-полковника авиации Л. Д. Кизима. СПб.: ИНТАН, 2007. Ч. III, гл. 1. С. 229–251.

Гурина Е. Ю., Савин Г. А. Влияние патологий печени на экскрецию лактата кожей // Мат-лы Междунар. конф. молодых ученых по фундаментальным наукам «Ломоносов-2006». Секция «Химия». М.: МГУ, 2006. Т. 2. С. 15.

Гусев В. Г., Демин А. Ю., Мирина Т. В. Электрические свойства кожного покрова человека // Вестник УГАТУ. Уфа: 2008. Т. 10, № 1 (26). С. 180–190.

Доклад объединения Bellona. 2010. Горно-металлургическая компания «Норильский никель»: влияние на окружающую среду и здоровье людей. Авторы: The Bellona Foundation. Издатель: Bellona. URL: <https://bellona.ru/publication/nikel-report/>

Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2016 г. Мурманск. 2017. 180 с. «Состояние здоровья населения в Мурманской области по данным Министерства природных ресурсов и экологии Мурманской области». URL: <http://mpr.gov-murman.ru>

Древин В. Е., Савина Е. Г., Надежкина Е. Ю., Савин Г. А. Кожная экскреция азотистых веществ: монограф. Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. 108 с.

Жегалло А. В., Кулик С. Д., Лупенко Е. А., Смоленкова Н. А., Харитонов А. Н. Аппаратно-программный метод газоразрядной визуализации (ГРВ) в диагностике состояния // Учреждение РАН Институт психологии РАН, Московский городской психолого-педагогический ун-т. 2010. С. 96–100.

Завадская Т. С., Белишева Н. К., Калашник И. В. Зависимость функционального состояния периферической крови человека от вариаций гелиогеофизических агентов в условиях Заполярья // Известия СамНЦ РАН. 2012. Т. 14, № 5 (2). С. 448–451.

Завадская Т. С., Белишева Н. К. Значение геофизических агентов и эндогенной микрофлоры в заболеваемости мужчин болезнями мочеполовой системы на Кольском Севере // 42nd Annual Seminar Physics of Auroral Phenomena Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Polar Geophysical Institute Abstract. Apatity, 2019. P. 67.

Завадская Т. С., Михайлов Р. Е., Белишева Н. К. Зависимость роста микрофлоры в организме женщин, проживающих в Евро-Арктическом регионе, от вариаций геофизических агентов // Евразийский союз ученых (ЕСУ). 2016 а. Ч. 3, № 4 (25). С.111–115.

Завадская Т. С., Михайлов Р. Е., Белишева Н. К., Чеботарева Е. Н. Сопряженность роста микрофлоры в организме детей, проживающих в Кировско-Апатском районе, с вариациями гелиогеофизических агентов // Тр. КНЦ РАН: Гелиогеофизика. Апатиты, 2016 б. Вып. 2, № 4 (38). С. 55–64.

Завадская Т. С., Михайлов Р. Е., Чеботарева Е. Н., Белишева Н. К. Рост микрофлоры в организме женщин, проживающих в Евро-Арктическом регионе в условиях вариабельности гелиогеофизических агентов // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: мат-лы VI Всерос. науч. конф. с междунар. участием / ФАНО ИППЭС КНЦ РАН. Апатиты: КНЦ РАН, 2016 с. С. 321–325.

Завадская Т. С., Михайлов Р. Е., Чеботарева Е. Н., Белишева Н. К. Вариабельность микрофлоры в организме женщин, проживающих в Евро-Арктическом регионе // Тр. Ферсмановской научной сессии. 2017 а. № 14. С. 469–472.

Завадская Т. С., Чеботарева Е. Н., Михайлов Р. Е., Белишева Н. К. Сопряженность роста микрофлоры в биологических средах человеческого организма с вариациями гелиогеофизических агентов в высоких широтах // Abstracts: Physics of Auroral Phenomena, 40th Annual Seminar, Apatity (3.03–17.03.2017). Apatity: KSC RAS, 2017 б. Р. 84.

Завадская Т. С., Михайлов Р. Е., Белишева Н. К. Анализ вкладов геофизических агентов и эндогенной микрофлоры в заболеваемость мужчин болезнями мочеполовой системы на Кольском Севере // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2018. Т. 15, № 2. С. 162–175. DOI: 10.22138/2500–0918–2018–15–2–162–175

Каменская В. Г., Деханова И. М., Томанов Л. В. Оценка динамики адаптационного ресурса преподавателей вуза с помощью инновационного биоэлектрографического метода // Современные методы диагностики и коррекции социальных дезадаптаций и аддикций у участников образовательного процесса. СПб.: РПГУ им. А. И. Герцена, 2011. С. 205–215.

Каменская В. Г. и др. Оценка адаптационного ресурса в ГРВ-модели у студентов с проявлениями социальной дезадаптации // Психологическое здоровье и социальная адаптация: сб. мат-лов науч.-практич. семинара (26–27 окт. 2009 г.). СПб., 2009. С. 6–15.

Касиков А. Г. Пылевые выбросы медно-никелевого производства и последствия их воздействия на организм человека в условиях Крайнего Севера // Вестник КНЦ РАН. 2017. № 4. С. 58–63.

Ким Л. Б., Белишева Н. К., Путьятина А. Н., Русских Г. С., Кожин П. М., Цытышева О. Б. Качество жизни мужчин разного возраста на Европейском Севере: связь с самооценкой здоровья // Успехи геронтологии. 2016. Т. 29, № 2. С. 360–368.

Ким Л. Б., Белишева Н. К., Путьятина А. Н., Русских Г. С., Кожин П. М., Цытышева О. Б. Возрастная динамика основных компонентов внеклеточного матрикса у жителей Российской Арктики // Успехи геронтологии. 2017. Т. 30, № 3. С. 332–340.

Коротков К. Г. Основы ГРВ-биоэлектрографии. СПб.: ГИТМО, 2001 а. С. 68–79.

Коротков К. Г. Основы ГРВ-биоэлектрографии. СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2001 б. 360 с.

Коротков К. Г. От эффекта Кирлиан к биоэлектрографии // Информация, сознание, жизнь. СПб., 1998. 344 с.

Коротков К. Г. Разработка научных основ и практическая реализация биотехнических измерительно-вычислительных систем анализа газоразрядного свечения, индуцированного объектами биологической природы: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. СПб., 1999. 32 с.

Коротков К. Г. Эффект Кирлиан. СПб., 1995. 218 с.

Коротков К. Г., Кузнецов А. Л., Крылов Б. А. Исследование процесса формирования изображений при газоразрядной визуализации телевизионным компьютерным методом. 1998.

Коротков К. Г. Принципы анализа ГРВ-биоэлектрографии. СПб.: «Ренومه», 2007. 286 с.

Коротков К. Г., Нечаев В. А., Петрова Е. Н., Вайншелбойм А. и др. Исследование ГРВ-свечения волос // Изв. вузов. Приборостроение. СПб, 2006, Т. 49, № 2, С. 51–56.

Кривощёков С. Г., Белишева Н. К., Николаева Е. И., Вергунов Е. Г., Мартынова А. А., Ельникова О. Е., Пряничников С. В., Ануфриев Г. Н., Балиоз Н. В. Концепция аллостаза и адаптация человека на Севере // Экология человека. 2016. 07 Экологическая физиология. С. 17–25.

Крылов Б. А., Гришенцев А. Ю., Величко Е. Н. Методы регистрации, обработки и анализа изображений. СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2010. 60 с.

Куликов В. Ю. Перспектива применения метода ГРВ в оценке энергоинформационных процессов в организме // Наука, информация, сознание. СПб., 2008. С. 60.

Куно Яс. Перспирация у человека (неошутимая перспирация, потоотделение, водно-солевой обмен) / пер. с англ. В. К. Кузьминой; под ред. и с предисл. проф. А. А. Летавета и д-ра мед. наук А. Е. Малышевой. М.: Иностранная литература, 1961. 382 с.

Магидов М.Я. Динамика психологического состояния и ГРВ-анализ у больных бронхиальной астмой // Мат-лы III Междунар. конгресса «Наука. Информация. Сознание». СПб., 1999. С. 5–7.

Магидов М. Я. Оценка психологического состояния и ГРВ-анализ у больных бронхиальной астмой // Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. СПб., 2001. Вып. 4. С. 88–91.

Мартынова А. А., Белишева Н. К., Мельник Н. А. Оценка влияния природных источников смешанного излучения на физиологическое состояние горняков // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: мат-лы IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием (Апатиты, 2–5 окт. 2012 г.). Апатиты: КНЦ РАН, 2012. Ч. 2. С. 68–70.

Мартынова А. А., Михайлов Р. Е., Пряничников С. В., Белишева Н. К. Особенности variability сердечного ритма у работников горнорудного производства в Мурманской области // Экология человека. Архангельск, 2017. № 3. С. 31–37.

Мартынова А. А., Петрашова Д. А., Белишева Н. К. Адаптационные особенности детского организма на летнем отдыхе // Известия СамНЦ РАН. 2013 а. Т. 15, № 3 (6). С. 1868–1870.

Мартынова А. А., Пряничников С. В., Пожарская В. В., Белишева Н. К. Адаптация детей Заполярья к условиям средних широт (на примере оздоровительного комплекса «Эковит» КНЦ РАН в Воронежской обл.) при различном уровне геомагнитной активности // Вестник КНЦ РАН. Апатиты: КНЦ РАН, 2013 б. № 2. С. 66–69.

Мартынова А. А., Пожарская В. В., Петрашова Д. А. Психоэмоциональное состояние подростков на отдыхе в средней полосе // Человек и окружающая среда: мат-лы Междунар. науч.-практич. конф. (Уфа, 8 сент. 2013 г.). Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. С. 55–57.

Мартынова А. А., Пряничников С. В., Белишева Н. К. Компенсаторно-приспособительные особенности variability сердечного ритма у детей с психическими расстройствами и нарушением поведения в условиях высоких широт // Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов: мат-лы VII Всерос. науч.-практич. конф. Новосибирск, 2015. С. 164–165.

Мартынова А. А., Пряничников С. В., Белишева Н. К. Особенности психофизиологического состояния горняков, занятых в подземных разработках

руды // Вестник Уральской медицинской академической науки. Екатеринбург, 2014. № 2 (48). С. 76–78.

Мартынова А. А., Пряничников С. В., Завадская Т. С., Мельник Н. К., Белишева Н. К. Влияние естественных радионуклидов на психофизиологическое состояние горняков Мурманской области // Мат-лы докл. Всерос. науч. конф. с междунар. участием ПАБСИ КНЦ РАН. (Апатиты–Кировск, 20–22 сент. 2012 г.). Апатиты, 2012. С. 82–85.

Мартынова А. А., Пряничников С. В., Михайлов Р. Е., Белишева Н. К. Возможный вклад высокоширотных вариаций геомагнитного поля в особенности волновой структуры сердечного ритма у жителей Заполярья // Physics of Auroral Phenomena, 39th Annual Seminar (19.02–04.03 2016). Apatity, 2016. P. 55.

Мельник Н. А., Белишева Н. К., Ващенко Э. В. Модуляция эффектов хронического облучения кратковременным воздействием ионизирующей радиации и вариациями космических лучей // Мат-лы докл. Междунар. конф. «Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды. (К 50-летию радиэкологических исследований в республике Коми)» (Сыктывкар, 28 сент. – 1 окт. 2009 г.). С. 77–80.

Мельников В. Н., Суворова И. Ю., Белишева Н. К. Условия раннего развития обуславливают центральную гемодинамику и эластичность артерий у взрослых людей на Кольском Севере // Физиология человека. 2016. Т. 42, № 2. С. 43–48.

Михайлов Р. Е., Белишева Н. К., Новосельцев Р. Г., Черней С. Д. Распределение частоты смертей в психоневрологическом интернате по фазам цикла солнечной активности и связь смертности с вариациями геофизических агентов // Известия СамНЦ РАН. 2012. Т. 14, № 5 (3). С. 617–620.

Михайлов Р. Е., Белишева Н. К., Новосельцев Р. Г. Зависимость продолжительности жизни жителей Арктического региона от циклов солнечной активности // Тр. Ферсмановской научной сессии. Апатиты, 2017. № 14. С. 477–479.

Мицуков А. С., Белишева Н. К. Экстраполяция наземных данных по сопряженности вариаций гелиогеофизических агентов с психофизиологическим состоянием человека в условиях Арктики на космические полеты // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2016. Т. 50, № 5 (спецвыпуск). С. 150–151.

Овчинников, В. Г., Савин Г. А. Влияние холецистэктомии на экскрецию лактата кожей человека // Проблемы теоретической и экспериментальной химии: тез. докл. XVI Рос. молодеж. науч. конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. проф. В. П. Кочергина (Екатеринбург, 25–28 апр. 2006 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006. С. 16.

Пак Чжэ Ву. Су Джок Акупунктура. Су Джок Терапия. Сеул, Корея: О-Хаенг. 1993. 480 с.

Пашкевич М. А., Стриженов А. В. Анализ ландшафтно-геохимической обстановки в районе расположения хвостового хозяйства АНОФ-2 ОАО «Апатит» // Записки Горного института. 2013. Т. 206. С. 155–159.

Перфильева О. Н., Касаткина Т. А., Савин Г. А. Влияние различных факторов на содержание лактата в кожном экскрете // Вестник СНО. Волгоград: Перемена, 1999. № 11. С. 30–35.

Петрашова Д. А., Мартынова А. А., Владимирская А. Б., Виноградов А. Н., Белишева Н. К. Психофизиологическое состояние подростков на Севере в условиях

минимума солнечной активности // Адаптация человека к экологическим и социальным условиям Севера. Сыктывкар: УрО РАН, 2012. С. 83–89.

Петрашова Д. А., Белишева Н. К., Мельник Н. А. Предварительные результаты по оценке генотоксичности смешанного природного ионизирующего излучения в клетках меристемы *Vigna radiata* // Биоразнообразие и культуроценозы в экстремальных условиях: мат-лы докл. Всерос. науч. конф. с междунар. участием, ПАБСИ КНЦ РАН (Апатиты–Кировск, 20–22 сент. 2012 г.). Апатиты, 2012 а. С. 98–101.

Петрашова Д. А., Белишева Н. К., Мельник Н. А. Оценка генотоксичности природного ионизирующего излучения в клетках *Vigna radiata* // Известия СамНЦ РАН. 2012 б. Т. 14, № 5 (3). С. 829–831.

Петрашова Д. А., Белишева Н. К., Мельник Н. А. Цитогенотоксические особенности буккального эпителия горняков, работающих в условиях облучения природными источниками ионизирующего излучения // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: мат-лы IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием (ФГБУН ИППЭС КНЦ РАН, Апатиты, 2–5 окт. 2012 г.). Апатиты: КНЦ РАН, 2012 с. Ч. 2. С. 77–80.

Петрашова Д. А., Белишева Н. К., Щеголев Б. Ф. Предварительные результаты по оценке влияния экранирования геомагнитного поля на митотическую активность в растительных клетках // Abstracts: Physics of Auroral Phenomena, Proc. XXXVII Annual Seminar (Apatity, 25–28.02.2014). Apatity: KSC RAS, 2014. P. 77.

Петрашова Д. А., Белишева Н. К., Мельник Н. А. Цитогенетические эффекты облучения ионизирующим излучением в буккальном эпителии горняков и в клетках меристемы *Vigna radiata* // Мат-лы Междунар. конф. «Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды» (БИОРАД – 2014) (Сыктывкар, 17–21 марта 2014 г.). 2014. С. 84–89.

Петрашова Д. А., Пожарская В. В., Белишева Н. К. Предварительные результаты анализа содержания микроядер в лимфоцитах периферической крови и буккальном эпителии у работников горно-рудного производства // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: мат-лы V Всерос. науч. конф. с междунар. участием в 3 ч. / ИППЭС КНЦ РАН. Апатиты: КНЦ РАН, 2014. Ч. 3. С. 182–186.

Петрашова Д. А., Пожарская В. В., Завадская Т. С., Белишева Н. К. Цитогенетические эффекты воздействия природных источников ионизирующего излучения на работников горно-рудного производства Мурманской области // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2014. № 1. С. 40–42.

Петрашова Д. А., Белишева Н. К. Цитогенетические эффекты высокоэнергетической нейтронной компоненты космических лучей // Тр. КНЦ РАН: Гелиогеофизика. Апатиты, 2015. Вып. 1, № 6 (32). С. 41–49.

Петрашова Д. А., Белишева Н. К., Балабин Ю. В., Маурчев Е. А. Оценка биоэффективности высокоэнергетических нейтронов вторичных космических лучей у поверхности Земли // Physics of Auroral Phenomena, 38 Annual Seminar (29 Feb.–4 March 2016). Apatity, 2016. P. 55–56.

Петрашова Д. А., Пожарская В. В., Завадская Т. С., Муравьев С. В., Белишева Н. К. Биоиндикация генотоксических эффектов природных источников ионизирующей радиации на основе микроядерного теста // Тр. IV Междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых «Индикация состояния окружающей среды: теория, практика, образование» (16–18 апр. 2015 г.). М.: Буки-Веди, 2015. С. 45–47.

Петров В. Н., Белишева Н. К. Влияние климатических факторов на уровень заболеваемости населения проживающего на широте Заполярного Круга в сравнении с жителями средней полосы России // *Physics of Auroral Phenomena, Proc. XXXVIII Annual Seminar (Apatity, 2–6.03.2015)*. Apatity: KSC RAS, 2015. P. 67.

Полушин Ю. С., Коротков К. Г., Короткина С. А., Левшанков А. И., Струков Е. Ю., Макаров Д. Л., Широков Д. М. Перспективы применения метода газоразрядной визуализации в оценке состояния организма человека при критических состояниях // *Мат-лы VIII Междунар. конгресса «Наука. Информация. Сознание»*. СПб., 2004. С. 103–107.

Постолатьева А., Твердов А., Жура А. Редкоземельные месторождения — особенности, сложности и перспективы // *Золото и технологии*. 2013. 1 (19). С. 32–36.

Провоторов В. М., Любых Е. Н., Овсянников Е. С. Роль газоразрядной визуализации в оценке психо-вегетативного статуса больных с вентральными грыжами // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2012. Т. V, № 2. С. 388–390.

Рагульская М. В., Белишева Н.К. Космические лучи как фактор эволюции биокосного вещества // *42nd Annual Seminar Physics of Auroral Phenomena Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Polar Geophysical Institute Abstract. Apatity*, 2019. P. 68.

Разинкин С. М., Дворников М. В. Физиология и гигиена летчика в экстремальных условиях. М.: Научная книга, 2019. 558 с.

Рожков В. П., Белишева Н. К., Мартынова А. А., Сороко С. И. Психофизиологические эффекты гелиогеомагнитных и метеотропных явлений у лиц, проживающих в высоких широтах // *Физиология человека*. 2014. Т. 40, № 4. С. 51–64.

Рожков В. П., Трифионов М. И., Бекшаев С. С., Белишева Н. К., Пряничников С.В., Сороко С. И. Оценка влияния геомагнитной и солнечной активности на биоэлектрические процессы мозга человека с помощью структурной функции // *Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова*. 2016. Т. 102, № 12. С.1479–1494.

Романий С. Ф., Черный З. Д. Неразрушающий контроль материалов по методу Кирлиан. Днепрпетровск, 1991. С. 144.

Савин Г. А., Перфильева О. Н. Кожный тест на стресс // *Клиническая лабораторная диагностика*. 1998. № 11. С. 7–8.

Савин Г. А., Ушакова Е. В., Перфильева О. Н. Уровень лактата в кожном экскрете как показатель физической тренированности спортсменов // *Теория и практика физ. культуры*. 2000. № 1. С. 18–19.

Савин Г. А., Гурина Е. Ю., Храмов В. А. Исследование экскреции лактата кожей в зависимости от различных факторов // *Естествознание и гуманизм*. Томск, 2005. Т. 2, № 5. С. 91.

Савин Г. А., Овчинников В. Г., Гурина Е. Ю. Влияние некоторых патологий на экскрецию молочной кислоты кожей // *Естествознание и гуманизм*. Томск, 2006. Т. 3. № 1. С. 135.

Савина Е. Г., Савин Г. А. Влияние патологий печени на экскрецию лактата кожей // *Альманах современной науки и образования*. Тамбов: Грамота, 2009. № 11 (30). Ч. I. С. 172–173.

Савина Е. Г., Курина И. Н., Савин Г. А. Исследование кожной экскреции молочной кислоты у спортсменов // *Альманах современной науки и образования*. Тамбов: Грамота, 2010. № 5 (36). С. 78–81.

Семенухин Е. Е., Желтякова И. Н. Эффект Кирлиан (подробно). 2000. URL: <http://www.madra.dp.ua/kirlian/kirlian.html>

Соловьевская Н. Л., Белишева Н. К. Коррекция уровня тревожности у студентов, проживающих в Евро-Арктическом регионе на основе метода биологической обратной связи // Евразийский союз ученых (ЕСУ). 2016. № 5 (26), Ч. 3. Психологические науки. С. 130–134.

Соловьевская Н. Л., Белишева Н. К., Мезгорский В. В. Оценка эффективности оздоровительной методики биологической обратной связи на основе биоэлектрографии для жителей Евро-Арктического региона // The Scientific Heritage. Budapest. 2016. V. 1, no. 3 (3). Medical sciences. P. 46–51. URL: www.tsh-journal.com

Соловьевская Н. Л., Яновская Е. Е., Юсубов Р. Р., Белишева Н. К. Оценка влияния геокосмических агентов на психофизиологическое состояние человека с применением метода газоразрядной визуализации (ГРВ) // 42nd Annual Seminar Physics of Auroral Phenomena Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Polar Geophysical Institute Abstract. Apatity, 2019 а. P. 69.

Соловьевская Н. Л., Яновская Е. Е., Юсубов Р. Р., Белишева Н. К. Оценка психофизиологических эффектов воздействия геокосмических агентов с применением метода газоразрядной визуализации (ГРВ) // Труды КНЦ РАН: Гелиогеофизика. 2019 б. Вып. 5, № 8 (10). С. 125–137. ISSN 2307–5252, DOI: 10.25702/KSC.2307–5252.2019.10.8.125–137

Соловьевская Н. Л. Оценка эффектов БОС-терапии с применением метода биоэлектрографии в курсе коррекции психофизиологического состояния жителей Арктики // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2018. Т. 15. № 2. С. 324–333.

Соловьевская Н. Л., Терещенко П. С. Оценка эффективности бос-терапии методом газоразрядной визуализации // Труды КНЦ РАН. 2020. Т. 11. № 2–8 (8). С. 92–99.

Сорокин О. В., Ходанов А. И., Куликов В. Ю. Физиологические и биофизические предикторы ГРВ-эмиссии // Наука. Информация. Сознание. СПб., 2009. С. 54–55.

Сорокин О. В., Абрамов В. В., Куликов В. Ю., Коротков К. Г. Газоразрядные характеристики пролиферативной активности мононуклеаров // Journal of Siberian Medical Sciences. 2009. № 4. С.1 3.

Сорокин О. В., Абрамов В. В., Куликов В. Ю., Коротков К. Г. Газоразрядные характеристики пролиферативной активности мононуклеаров // Медицина и образование в Сибири. 2009. № 4. URL: http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=365

Сорокин О. В., Хаданов А. И., Коротков К. Г., Куликов В. Ю. Фотоэлектронная (ГРВ) эмиссия как отражение микроциркуляторных флуктуаций // Медицина и образование в Сибири. 2010. № 1. 16 с.

Сорокин О. В., Короткова А. К. Психофизиологическая интерпретация ГРВ-параметров. URL: http://www.bio-well.com/assets/files/papers/Other-languages/Russian/2010_%20Psihofiziologicheskaya%20interpretaciya%20GRV-parametrov.pdf

Сороко С. И., Бекшаев С. С., Белишева Н. К., Пряничников С. В. Амплитудно-частотные и пространственно-временные перестройки биоэлектрической активности

мозга человека при сильных возмущениях геомагнитного поля // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2013. № 4. С. 111–122.

Струков Е. Ю. Возможности метода газоразрядной визуализации в оценке функционального состояния организма в периоперационном периоде: дисю ... канд. мед. наук: 14.00.37 / Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова. СПб., 2003.

Ушаков И. Б., Малащук Л. С., Сенькин В. В., Антипушина Д. Н., Антипушин С. И. ГРВ-графия — комплементарный диагностический метод оценки функционального состояния летчиков высокоманевренных самолетов // Мат-лы науч.-практич. конф. «Системный подход к вопросам анализа и управления биологическими объектами». М.–СПб., 2000. С.10–11.

Физиологические константы в клинике внутренних болезней. М.: Медицина, 1964.

Храмов В. А., Савин Г. А. Простой метод определения лактата в биологических жидкостях // Гигиена и санитария. 1995. № 4. С. 52–54.

Храмов В. А. Определение в одной пробе лактата и ряда азотистых шлаков, экскретируемых кожей человека // Теория и практика физ. культуры. 1996. № 9. С. 14–15.

Храмов В. А., Патичева В. В. Простой способ определения глюкозы в кожных экскретах человека // Клиническая лабораторная диагностика. 2000. № 7. С. 14–15.

Храмов В. А., Стивак М. Е. Кожная экскреция глюкозы у здоровых молодых людей // Гигиена и санитария. 2001. № 3. С. 71.

Храмов В. А., Гурина Е. Ю. Чрескожная экскреция неорганических фосфатов у молодых людей // Научный вестник. Зоотехния. Волгоград: ВГСХА, 2005. Вып. 3. С. 71–72.

Черноус С. А., Белишева Н. К., Булдаков И. М., Григорьев В. Ф., Гаврилов В. В. Вариабельность сердечного ритма и геомагнитные возмущения // Север-2003. Проблемы и решения. Апатиты: КНЦ РАН, 2004. С. 24–42.

Шадур М., Чичинадзе Г. БЭО-томография — новый подход к диагностике структурных и функциональных нарушений в организме // Мат-лы науч.-практич. конф. «Системный подход к вопросам анализа и управления биологическими системами». М., 2000. С. 7–8.

Шемякина Н. В., Нагорнова Ж. В., Белишева Н. К., Пряничников С. В., Бекшаев С. С., Сороко С. И. Оценка параметров когнитивных потенциалов у подростков-северян в норме и при отклонении в развитии // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. 2017. Т. 103, № 1. С. 107–120.

Astin J. A. Stress reduction through mindfulness meditation // J. Psychother Psychosom. 1997. No. 66. P. 97–106.

Belisheva N. K., Semenov V. S., Tolstyh Yu. V., Biernat H. K. Solar flares, generation of solar cosmic rays and their influence on biological systems // Proc. of the Second European Workshop on Exo/Astrobiology Graz (Austria, 16–19 September 2002) (ESA SP–518, November 2002). P. 429–431.

Belisheva N. K., Popov A. N., Konradov A. A. et al. Physiological effects of low frequency geomagnetic field variations / Proc. of the 1994 Int. Symp. on Charge and Field Effects in Biosystems – 4. Virginia Commonwealth University, Richmond (Virginia, USA, 20–24 June, 1994). Eds: M. J. Allen, S. F. Cleary, A. E. Sowers. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. P. 445–457.

Belisheva N. K., Popov A. N., Petukhova N. V., Pavlova L. P., Osipov K. S., Tkachenko S. E., Baranova T. I. Qualitative and quantitative characteristics of geomagnetic field variations with reference to functional state of human brain // *Biophysika*. 40, 1005–1012 (1995). Copyright 1996 Elsevier Science Ltd. Printed in Great Britain.

Belisheva N. K., Lammer H., Biernat H. K., Cockell C. S. Biological effects of secondary cosmic rays on Earth's surface // 5th European Workshop on Astrobiology (EANA–European Astrobiology Network Association) (Budapest, Hungary, 10–12, October, 2005). P. 87.

Belisheva N. K., Kuzhevskij B. M., Sigaeva E. A., Panasyuk M. I., Zhiron V. K. Variations in the neutron intensity near the Earth's surface modulate the functional state of the blood // *Doklady Biochemistry and Biophysics*. 2006. V. 407. P. 83–87.

Belisheva N. K., Konradov A. A., Janvareva I. N. Impact of the high latitude geomagnetic field variations on the human cardiovascular system // Proceeding of the International Scientific Workshop “Space Weather Effects on Biological System and Human Health held (Moscow, Russia, February 17–18, 2005). Eds: O. Yu. Atkov, Yu. I. Gurfinkel. Moscow, 2006. P. 86–87.

Belisheva N., Maurchev E., Vashenyuk E. Fluxes, doses and biological effects of cosmic rays in ground-based experiments // 40th COSPAR (Committee on Space Research) Scientific Assembly (Moscow, Russia, 2–10 August 2014). Presentation number is F2.3–0038–14.

Belisheva N. K. Biological effectiveness of cosmic rays near the Earth surface // *Космические факторы эволюции биосферы и геосферы. Междисциплинарный коллоквиум* (Москва, 21–23 мая 2014 г.). СПб., 2014. С. 187–202. ISBN 978–5–9651–0861–9 (статья на англ. яз.).

Belisheva N. K., Petrashova D. A., Shegolev B. F. Preliminary results of simulation of hypomagnetic conditions and variations in energetic range of cosmic rays in ground-based experiments on plant objects // 40th COSPAR (Committee on Space Research) Scientific Assembly (Moscow, Russia, 2–10 August 2014). Presentation number is F2.1–0029–14.

Belisheva N., Balabin Yu., Petrashova D., Maurchev E. The device for studying the effects of the hadronic component of secondary cosmic rays in ground-based experiments // Abstracts IAA 2015 Human in Space Symposium (Czech Republic, Prague, June 29–July 3, 2015). IAA–HIS–15–P450. 2015 a. P. 19.

Belisheva N. K., Kim L. B., Mikhailov R. E., Putyatina A. N., Martynova A. A., Pryanichnikov S. V., Solov'evskaya N. L., Kozlova S. V., Zavadskaya T. S., Kasparyan J. E., Petrashova D. A., Pozharskaya V. V., Razumenko A. A., Tsyppysheva O. B. Evaluation functional health and well-being among ethnic minority in rural area and urban populations at the Kola North by using the SF-36 test // Conference Abstracts. 16th International Congress on Circumpolar Health Focus on Future Health and Wellbeing (Oulu, Finland, 8th–12th June 2015). 2015 6. P. 318.

Belisheva N. K., Premakumar R., Solovievskaya N. L., Mikhaylov R. E., Megorsky V. V. Positive effects of Indian traditional medicine on the functional state of residents in Euro-Arctic region // Proceeding of ICHM Sixth Euro-India International Conference on Holistic Medicine (9–11 September, 2016).

Belisheva N. K., Solovievskaya N. L., Premakumar R., Mikhaylov R. E., Megorsky V. V. The methods of the GDV and the heart rate variability for evaluation

of effect of the ayurvedic massage // Сб. тр. Междунар. науч.-практич. конф. «ГРВ-технологии. Возможности и перспективы» (14 мая 2017 г.). С. 2–6.

Belisheva N. K. Comparative analysis of the elemental status of children living in areas with different morbidity of children's population in the Euro-Arctic region // VI International Symposium "Biogenic – Abiogenic Interactions in Natural and Anthropogenic Systems" (Saint Petersburg, 24–27 September, 2018). P. 14–15.

Belisheva N. K., Martynova A. A., Pryanichnikov S. V., Solov'evskaya N. L., Zavadskaya T. S., Dobrodeeva L. K., Megorsky V. V. Bio-effectiveness of the geospace agents at the Spitsbergen archipelago // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. С. 012041

Belisheva N. K. (September 24, 2019). The effect of space weather on human body at the Spitsbergen archipelago // Arctic Studies — A Proxy for Climate Change, Masaki Kanao, Yoshihiro Kakinami and Genti Toyokuni, IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.85021. URL: <https://www.intechopen.com/books/arctic-studies-a-proxy-for-climate-change/the-effect-of-space-weather-on-human-body-at-the-spitsbergen-archipelago>

Belisheva N. K., Kostyuk V. I., Megorskiy V. V. Assessment of the contribution of the hydrochemical properties of the drinking water in the prevalence of diseases at the Kola North // VI International Symposium "Biogenic – Abiogenic Interactions in Natural and Anthropogenic Systems" (Saint Petersburg, 24–27 September, 2018). 2018, P.130–131.

Belisheva N. K., Lammer H., Biernat H. K., Vashenyuk V. E. The effects of cosmic rays on biological systems — an investigation during GLE events // Astrophys. Space Sci. Trans. 8, 7–17. 2012. URL: www.astrophys-space-sci-trans.net/8/7/2012/doi:10.5194/astra-8-7-2012

Belisheva N. K., Kachanova T. L., Lammer H., Biernat H. K. Relationship between geocosmic agents variations and human health // Proceeding of the International Scientific Workshop "Space Weather Effects on Biological System and Human Health (Moscow, Russia, February 17–18, 2005). Eds: O. Yu. Atkov, Yu. I. Gurfinkel. Moscow, 2006. P. 84–85.

Belisheva N. K. (September 24, 2019). The effect of space weather on human body at the Spitsbergen archipelago [Online First] // IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.85021. URL: <https://www.intechopen.com/online-first/the-effect-of-space-weather-on-human-body-at-the-spitsbergen-archipelago>. In book: Arctic Studies. A Proxy for Climate Change. Edited by Masaki Kanao. Published: November 13th 2019. DOI: 10.5772/intechopen.73730, ISBN: 978–1–78984–100–8. Print ISBN: 978–1–78984–099–5. eBook (PDF) ISBN: 978–1–83962–795–8. Copyright year: 2019 a.

Belisheva N. K. The effect of space weather in the polar cusp on human body at the Spitsbergen archipelago // 42nd Annual Seminar Physics of Auroral Phenomena Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Polar Geophysical Institute Abstract. Apatity, 2019 б. P. 65.

Belisheva N. K., Lammer H., Biernat H. K. Joint contributions of cosmic rays and Earth's magnetosphere in origin and evolution of terrestrial life // Astrobiology. 2004. V. 4, no. 2. P. 238.

Belisheva N. K. Chapter 43. Comparative analysis of morbidity and elemental composition of hair among children living on different territories of the Kola North / O. V. Frank-Kamenetskaya et al. (eds.) // Processes and Phenomena on the Boundary Between

Biogenic and Abiogenic Nature, Lecture Notes in Earth System Sciences, © Springer Nature Switzerland AG 2020, 2019. P. 803–827. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21614-6_43

Bell I. R., Lewisi D. A., Brooks A. J., Lewis S. E., Schwartz G. E. Gas discharge visualization evaluation of ultramolecular doses of homeopathic medicines under blinded, controlled conditions // *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2003. V. 9, no. 1. P. 25–38.

Bischoff M. A. Shot history of the field of bio-electrography. 1998. URL: <http://www.psy.aau.dk/bioelec/index.htm#history/>

Boyers D. G., Tiller W. A. Corona discharge photography // *J. Applied Physics*. 1973. V. 44. P. 3102–3112.

Bundzen P., Unenstahl L. E. Alternative state of consciousness: bioelektrographic correlates and psychophysical mechanisms // *Proceed. of the Int. Congress “Sciences, information and spirit – 99”*. SPb., 1999. P. 23–24.

Chernouss S. A., Belisheva N. K., Grigoriev V. F., Buldakov I. M., Gavrilov V. V. Heart rate variability in connection with geomagnetic field disturbances and flight stress // *Proceeding of the International Scientific Workshop “Space Weather Effects on Biological System and Human Health (Moscow, Russia, February 17–18, 2005)*. Eds: O. Yu. Atkov, Yu. I. Gurfinkel. Moscow, 2006. P. 96.

Grießmeier J.-M., Stadelmann A., Motschmann U., Belisheva N. K., Lammer H., Biernat H. K. Cosmic ray impact on extrasolar Earth-like planets in close-in habitable zones // *Astrobiology*. 2005. V. 5, no. 5. P. 587–603.

Grießmeier J.-M., Stadelmann A., Lammer H., Belisheva N. K., Motschmann U. The impact of galactic cosmic rays on extrasolar Earth-like planets in close-in habitable zones. Towards real comparative planetology: synergies between solar system science and the Darwin mission // *Proceedings of the 39th ESLAB Symposium* (eds: F. Favata, A. Gimenez) ESTEC (Noordwijk, 19–21 April, 2005, the Netherlands), P. 305–309. URL: <https://repository.marine-research.org/handle/299011/6118>

Kobayashi M., Inaba H. Photon statistics and correlation analysis of ultraweak light originating from living organisms for extraction of biological information. 2000. V. 39. P. 183–192.

Kobayashi M. Modern technology on physical analysis of biophoton emission and its potential extracting the physiological information // *Energy and Information Transfer in Biological Systems*. 2003. P. 157–187.

Kim B. H. Study on the reality of acupuncture meridian // *Journal of Jo Sun Medicine*. 1962. V. 9. P. 5–13.

Kim B. H. On the acupuncture meridian system // *Journal of Jo Sun Medicine*. 1963. V. 90. P. 6–35.

Kim B. H. On the Kyungrak System, Foreign Language Publishing House, Pyongyang, North Korea, 1964, (available at the Duke University Libraries). Kim B. H., “Sanal and hematopoiesis,” *Journal of Jo Sun Medicine*, v. 108, p. 1–6, 1965.

Kim B. H. Te Sanal theory // *Journal of Jo Sun Medicine*. 1965 a. V. 108. P. 39–62.

Kim B. H. Te Kyungrak system // *Journal of Jo Sun Medicine*. 1965 b. V. 108. P. 1–38.

Kim B. H. Kyungrak system and Sanal theory // *Medical Literature, Medical Science Press, Pyongyang, North Korea*. English version is available in *Deutsche STAA, Bibliothek, Berlin*. 1965 c.

Korotkov K. G., Matravers P., Orlov D. V., Williams B. O. Application of electrophoton capture (EPC) analysis based on gas discharge visualization (GDV) technique in medicine: a systematic review // *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2001. V. 16. P. 13–25.

Korotkov K., Shelkov O., Shevtsov A., Mohov D., Paoletti S., Mirosnichenko D., Labkovskaya E., Robertson L. Stress reduction with osteopathy assessed with GDV electrophotonic imaging: effects of osteopathy treatment // *J. of Alternative and Complementary Medicine*. 2012. V. 18, no. 3. P. 251–257.

Kostyuk N., Phyardragren C., Meghanathan N., Isokpehi R. D., Cohly H. P. Biometric evaluation of anxiety in learning English as a second language // *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2010. V. 10, no. 1. P. 220–229.

Kostyuk N., Ph. Cole, N. Meghanathan, R. D. Isokpehi, Cohly H. H. P. Gas discharge visualization: an imaging and modelling tool for medical biometrics // Hindawi Publishing Corporation *International Journal of Biomedical Imaging*. V. 2011. Article ID 196460. 7 p. DOI:10.1155/2011/196460

Lowen A. The spirituality of the body, bioenergetics for grace and harmony. NY: Macmilan Publishing Co., 1990. P. 20.

Mandel P. F. Energy emission analysis: new application of Kirlian photography for holistic health. W. Germany: Synthesis Publishing Co., 1986. 280 p.

Stefanov M., Potroz M., Kim J., Lim J., Cha R., Nam M. The primo-vascular system as a new anatomical system // *J. Acupunct Meridian Study*. 2013. 9 p. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jams.2013.10.001>

Vodyanoy V., Pustovyy O., Globa L., Sorokulova I. Primo-vascular system as presented by Bong Han Kim // Hindawi Publishing Corporation *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. V. 2015. Article ID 361974. 17 p. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/361974>

Voikov V. L. *Cell. Mol. Biol.* 2005. V. 51. P. 663–675.

Приложение

- Таблица 20. Показатели ГРВ-грамм у детей в с. Краснощелье
- Таблица 21. Показатели ГРВ-грамм у дошкольников в с. Ловозеро
- Таблица 22. Показатели ГРВ-грамм у дошкольников в п. г. т. Умба
- Таблица 23. Показатели ГРВ-грамм у дошкольников в г. Апатиты
- Таблица 24. Показатели ГРВ-грамм у детей в пос. Баренцбург
на арх. Шпицберген
- Таблица 25. Показатели ГРВ-грамм у школьников в с. Ловозеро
- Таблица 26. Показатели ГРВ-грамм у школьников в п. г. т. Умба
- Таблица 27. Показатели ГРВ-грамм у школьников в г. Апатиты (школа-интернат)
- Таблица 28. Показатели ГРВ-грамм у взрослых в с. Краснощелье
- Таблица 29. Показатели ГРВ-грамм у взрослых в с. Ловозеро, не саами
- Таблица 30. Показатели ГРВ-грамм у взрослых в с. Ловозеро,
самоидентификация как саами
- Таблица 31. Показатели ГРВ-грамм у взрослых в п. г. т. Умба
- Таблица 32. Показатели ГРВ-грамм у студентов в г. Апатитах
- Таблица 33. Показатели ГРВ-грамм у взрослых в г. Апатиты
- Таблица 34. Показатели ГРВ-грамм у медицинских работников в госпитале
(п. г. т. Ревда)
- Таблица 35. Показатели ГРВ-грамм у горняков, работающих под землей
на руднике «Карнасурт»
- Таблица 36. Показатели ГРВ-грамм у взрослых в пос. Баренцбург
на арх. Шпицберген (2017 г.)
- Таблица 37. Показатели ГРВ-грамм у взрослых в пос. Баренцбург
на арх. Шпицберген (2018 г.)

ISBN 978-5-91137-439-6

