

ОБЗОРЫ

УДК 551.581.2

**К ВОПРОСУ ОБ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА
К УСЛОВИЯМ ЖИЗНИ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ****¹Багнетова Е.А., ¹Малюкова Т.И., ²Болотов С.В.***¹БУ «Сургутский государственный педагогический университет»,
Сургут, e-mail: e.bagnetova@gmail.com;**²БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет», Сургут*

В статье представлены результаты теоретического анализа данных авторов об особенностях жизни и существующих факторах риска здоровью пришлого населения в северном регионе (Ханты-Мансийском автономном округе – Югре). Исследователями выявлены закономерности процессов адаптации пришлого населения к условиям севера. Описано влияние жестких климатических и экологических факторов на функциональное состояние всех систем организма, со временем провоцирующих интенсивное расходование адаптационных резервов и их быстрое истощение по сравнению с аналогичными процессами у людей, проживающих в более благоприятных для жизнедеятельности регионах. В настоящее время исследователями расшифрованы механизмы формирования северного стресса, адаптации и дезадаптации у человека на севере; разработаны методы ранней диагностики, профилактики и лечения заболеваний у пришлого населения, проживающего в условиях высоких широт. Однако проблема адаптации пришлого населения к условиям севера еще далека от своего решения, продолжает быть актуальной и требует дальнейшего изучения и внимания ученых из различных областей наук. Сегодня значимы и востребованы все направления исследований по обустройству такого образа жизни северян, которые позволили бы им максимально долго сохранять здоровье и работоспособность. Накопленные за последние десятилетия рекомендации медиков, физиологов и психологов в значительной степени остаются достоянием научной среды и недостаточно знакомы жителям, проживающим в гипокомфортных и экстремальных климатоэкологических условиях. Важно повышать уровень осведомленности населения северных регионов обо всех существующих рисках здоровью и о способах уменьшения их воздействия, что возможно решить через воспитание культуры здоровья детей, подростков и взрослых с учетом региональных аспектов проживания.

Ключевые слова: север, адаптация, факторы риска, здоровье, пришлое население**ADAPTING THE HUMAN BODY TO LIVING CONDITIONS
IN THE NORTHERN REGION****¹Bagnetova E.A., ¹Malyukova T.I., ²Bolotov S.V.***¹BU «Surgut State Teachers' University», Surgut, e-mail: e.bagnetova@gmail.com;**²BU VO Hunts-Mansi Autonomous Region-Ugra «Surgut State University», Surgut*

The article presents the results of a theoretical analysis of the authors' data on life features and existing risk factors for the health of the population in the northern region (Khanty-Mansi Autonomous Region-Ugra). Researchers have identified patterns of the processes of adaptation of the population to the conditions of the north. The impact of rigid climatic and environmental factors on the functional state of all the body's systems, over time, provoking intensive expenditure of adaptation reserves and their rapid depletion, compared to similar processes in people living in more favorable regions. Currently, researchers have deciphered the mechanisms of northern stress formation, adaptation and disadaptation in humans in the north; Methods of early diagnosis, prevention and treatment of diseases have been developed in the population living in high latitudes. The problem of adapting the population to the conditions of the north is still far from its solution, continues to be relevant and requires further study and attention of scientists from different fields of science. Today, all areas of research on the arrangement of such a way of life of northerners, which would allow them to keep their health and performance as long as possible, are significant and in demand. The recommendations of physicians, physiologists and psychologists accumulated over the past decades remain largely within the scientific domain and are not sufficiently familiar to residents living in hypocomfort and extreme climate-environmental conditions. It is important to raise awareness of all existing health risks and how to reduce their impact, which can be addressed through the culture of health of children, adolescents and adults, taking into account the regional aspects of living.

Keywords: north, adaptation, risk factors, health, population

Современное общество предъявляет новые, постоянно возрастающие требования к уровню развития, работоспособности и продуктивности людей. Многое из перечисленного зависит не только от образа жизни, но и от условий проживания человека. Жизнь населения северных регио-

нов, их профессиональная, учебная и бытовая деятельность протекают в суровых условиях на фоне тяжелых климатических и экологических факторов. Северные нефтегазодобывающие регионы отличаются не только частыми перепадами температуры, атмосферного давления, геомагнитной

активностью и прочими гипокомфортными, дискомфортными и экстремальными факторами, но и тяжелой антропогенной нагрузкой на здоровье проживающих там людей. Сочетанное воздействие жестких климатических и экологических факторов существенно влияет на функциональное состояние всех систем организма, что провоцирует интенсивное расходование адаптационных резервов и их более быстрое истощение по сравнению с аналогичными процессами у людей, проживающих в благоприятных для жизнедеятельности регионах. Основные регуляторные системы организма людей, проживающих в таких условиях, функционируют в состоянии постоянного напряжения, что постепенно приводит к развитию дезадаптивных процессов и дальнейших отклонений в состоянии здоровья [1, с. 9].

Цель исследования заключалась в теоретическом анализе данных исследований о существующих факторах риска здоровья и проблеме адаптации пришлого населения к условиям жизни в северном регионе (Ханты-Мансийском автономном округе – Югре).

Материалы и методы исследования

Методологической основой исследования стали концепции исследователей по проблеме адаптации человека к условиям севера. Для достижения поставленных задач использовались теоретические методы исследования (анализ, синтез и сравнение данных авторов из научных источников).

Результаты исследования и их обсуждение

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО-Югра) располагается в центральной части Западносибирской равнины и территориально отнесен к Тюменской области. По данным официального сайта государственных органов, ХМАО-Югра формирует существенную часть экономики России и является одним из крупнейших нефтедобывающих регионов всего мира [2]. Природные ресурсы ХМАО-Югры обеспечили стабильное развитие и самого округа, привлекая для своего освоения большое количество переселенцев. Однако экономическая привлекательность региона не уменьшает негативного влияния на здоровье проживающих там людей, всего комплекса сложнейших географических, климатических и экологических факторов. Суровые условия севера предъявляют такие высо-

кие требования к работе функциональных систем организма, обеспечивающих сохранение постоянства внутренней среды [3, с. 101; 4], что переход от состояния здоровья к болезни происходит стремительно и часто незаметно для самого человека [5, с. 50]. Данные многих исследований выявляют высокую сложность протекания приспособительных процессов долговременной адаптации у человека в таких регионах [6, с. 69].

Северные территории характеризуются не только чрезвычайно суровым климатом, но и повышенной сложностью решения практически всех повседневных задач [7]. Это обусловлено тяжелыми погодными условиями, когда все виды труда, связанные с деятельностью в природных условиях (добыча нефти и газа, строительство, уборка дорог и мн. др.), выполняются гораздо сложнее, чем в регионах с более умеренным климатом. Погодные факторы ухудшают многие показатели качества жизни и осложняют практически все составляющие образа жизни, включая перемещение до мест работы и учебы, хозяйственной или развлекательной деятельности. Время пребывания на открытом воздухе в холодное время года предельно ограничено, как и продолжительность светлого времени суток. Суровые климатические условия заставляют людей защищаться от них во многих аспектах своей жизни, начиная от особенностей одежды, заканчивая обустройством домашних и профессиональных помещений, а также искать способы отдыха, восстановления и оздоровления [3, с. 102].

Метеорологические характеристики севера отличаются не только своими абсолютными показателями, но и непериодичностью, резкостью и скоростью изменчивости. Сезонные, межсуточные и внутрисуточные перепады температуры в несколько раз выше и происходят чаще, чем в комфортных и прекомфортных регионах. В северных территориях наблюдаются значительные и частые колебания атмосферного давления, которые могут выдержать без возникновения дискомфортных состояний только полностью здоровые люди. Однако экономическая привлекательность севера стимулирует к переезду туда и лиц с различными отклонениями в состоянии здоровья. В таких случаях перестройка адаптационных систем в условиях северного стресса приводит к истощению регуляторных механизмов, обострению всех хронических

болезней и появлению новых [8, с. 33]. Статистика обращаемости по возникновению заболеваний в северных областях на 11,8% выше, чем в целом по России [1, с. 9], распространенность артериальной гипертензии с 36–40-летней возрастной группы и старше наблюдается у 70% обследованных лиц [6, с. 68].

Резкие смены или сочетания различных погодных характеристик неизбежно приводят к физиологическим изменениям в организме человека. Так, присутствие зоны низкого атмосферного давления со сниженным парциальным количеством кислорода в воздухе вызывает эффект гипотермической гипоксии. Явление холодного атмосферного фронта с повышенным содержанием кислорода обладает тонизирующим и спастическим эффектом. Сочетание холодного атмосферного фронта с высоким атмосферным давлением вызывает в организме человека реакции спастического и ангиоспастического типа (еще более усиливающиеся при большой скорости ветра), что особенно сказывается на самочувствии людей с хроническими заболеваниями (сердечно-сосудистыми, органов дыхания, желчнокаменной и мочекаменной болезнью, атеросклерозом сосудов головного мозга и др.). Морозы с сильным ветром и повышением атмосферного давления вызывают спазм сосудов и понижение артериального давления. Даже у здоровых людей регулярное нахождение в холодное время года на сильном морозе создает термический дискомфорт и повышает риск развития заболеваний, а у лиц с сердечно-сосудистыми, легочными, опорно-двигательными и другими заболеваниями и вовсе проявляется самым неблагоприятным образом [9]. Организм переселенцев, адаптированных к комплексу тех факторов внешней среды, в которых они жили, находится в непривычных для себя условиях, что при длительном пребывании в них приводит к напряжению регуляторных систем, нарушению постоянства внутренней среды и даже срыву процессов адаптации. Неслучайно исследователями введено, применительно к подобным ситуациям, понятие «биосоциальной платы», означающее достижение состояния адаптивности с большим напряжением, через перестройку обменных процессов в организме. Авторы отмечают рост острого и хронического стресса по мере увеличения периода проживания на севере, а также у ремигрантов и метеотропов [4, с. 66; 10].

Недостаточное количество солнечных дней в году является существенным фактором риска для здоровья человека. В северных регионах описано такое явление, как световое голодание, настолько значительную часть года выражен дефицит солнечного света. При этом страдает как психическое, так и физическое состояние человека, снижается иммунитет и работоспособность, ухудшается усвоение витаминов. Нарушенная, по сравнению со средними широтами, фотопериодичность изменяет привычный ритм физиологических функций, провоцирует развитие десинхроноза. Авторы относят процесс рассогласования биоритмов к одной из существенных причин развития патологических изменений в деятельности организма [11, с. 26; 12]. Фотопериодизм на севере относят к важнейшим ритмообразующим факторам, определяющим динамику показателей кардиореспираторной системы и нейровегетативной регуляции [13, с. 3]. Исследователями выявлена зависимость динамики иммунных, эндокринных и метаболических показателей организма от продолжительности светового дня в северных регионах [13, с. 7], особенностей солнечного облучения и световых ритмов [14, с. 3]. Возникающему в северных регионах десинхронозу исследователи отводят одну из важнейших ролей в развитии механизмов развития синдрома полярного напряжения [15, с. 8].

Геомагнитная активность в северных регионах отличается повышенной агрессивностью, амплитуда магнитных бурь там может в десятки раз превышать аналогичные показатели средних широт. Сила воздействия магнитного поля на севере такова, что даже его незначительные изменения приводят к сбою регуляторных систем организма человека, вызывают резкие перемены в протекании биохимических процессов, изменения показателей крови, вариабельности сердечного ритма и микрофлоры [5; 16]. Магнитные колебания меняют процессы нейроэндокринной регуляции, оказывают мощное воздействие на психофизиологическое состояние человека, вызывая как физический, так и психический дискомфорт [17; 18]. В дни, когда происходят мощные изменения магнитных полей, у многих людей присутствует плохое самочувствие в дневное время суток и нарушается сон ночью, обостряются нервно-психические болезни. Данные многих исследований последних лет подтверждают влияние ряда высокоширотных геофизических агентов на формирование

картины заболеваемости, возникновение и протекание хронических болезней. Указанные факторы оказывают особенно негативное влияние на состояние здоровья лиц с хроническими заболеваниями, что многократно описано исследователями на примере больных сердечно-сосудистыми, нервными и другими заболеваниями [16; 18]. Геомагнитные возмущения являются не причиной, а существенным фактором риска усугубления болезненных состояний [19, с. 29]. Доказано, что нарастание их интенсивности увеличивает количество гипертонических кризов, приступов стенокардии; осложняет течение инфарктов миокарда и инсультов [19; 20]. Сочетание непериодических геомагнитных возмущений с неустойчивыми погодными явлениями оказывает существенное влияние на многие физиологические и биохимические функции организма человека, производит изменения на молекулярном уровне, что в совокупности формирует синдром полярного напряжения – состояние, провоцирующее развитие многих патологических состояний. Именно такие процессы приводят к хронически присутствующему дефициту витаминов, макро- и микроэлементов в организме человека, когда даже при условии достаточного употребления их с пищей и высоком уровне концентрации в крови они не доходят в полноценном количестве до клеток [1, с. 12].

Экологические проблемы ХМАО-Югры обусловлены последствиями развития промышленного сектора. Широкомасштабная добыча нефти и газа не только изменила состояние природной среды, но и обусловила загрязнение земли и водных объектов, атмосферного воздуха, создала проблему размещения и утилизации отходов. Несмотря на реализуемую в округе государственную программу обеспечения экологической безопасности, существует множество рисков здоровью, обусловленных последствиями многолетней добычи нефти и газа. Некоторые исследователи определяют степень неблагоприятного воздействия промышленности на окружающее пространство как критическое [1]. В ХМАО-Югре в результате попадания нефти в почву происходило проникновение некоторых ее фракций в грунтовые воды, что является крайне вредным для растений, животных и человека. Свою долю загрязнения воды, почвы и различных грунтов вносят и сопутствующие газы.

В регионе имеются источники радиоактивного загрязнения. К ним относятся пять объектов, образовавшихся в результате

проводимых несколько десятилетий назад подземных ядерных взрывов. Данные в открытых для общественности источниках об этих объектах крайне противоречивые: от убеждений в их абсолютной безопасности до угрожающих прогнозов [21, с. 118; 22]. Многие предприятия округа используют для геофизических исследований закрытые радиоактивные источники. Особо радиационно и ядерно опасные объекты на территории округа отсутствуют, однако рост годовой эффективной дозы за последние 3 года на одного жителя ХМАО-Югры за счет всех источников ионизирующего излучения составил свыше 6% против 1,3% по России [21, с. 1]. Содержащиеся в геологических структурах радионуклиды попадают на поверхность при освоении нефтегазоносных отложений, добыче и первичной переработке углеводородного сырья. Оценка степени радиационной опасности материалов, с которыми имеют дело на геологоразведочных и нефтегазодобывающих предприятиях, показывает, что некоторые из них относятся к категории обычных промышленных отходов, тогда как другие требуют обязательной санитарно-эпидемиологической экспертизы для определения способа хранения и утилизации. Исследователи предупреждают о постоянно присутствующем риске возрастания концентрации радионуклидов до опасного уровня в продуктах и отходах нефтяного производства при его длительном функционировании [22, с. 31].

Присутствие экологически обусловленного стресса в северных регионах подтверждается сравнением показателей смертности лиц трудоспособного возраста с аналогичными в более комфортных для жизни регионах и выявлением у более чем 60% обследуемых северян высокого уровня психоэмоционального напряжения и гормонов стресса в крови [14, с. 3]. В целом данные авторов о комплексном воздействии экологических и антропогенных факторов северного региона на здоровье населения свидетельствуют об их экстремальных характеристиках и указывают на необходимость учета их влияния при осуществлении прогноза состояния функциональных систем организма человека [1, с. 13].

Заключение

Все вышеперечисленные факторы севера оказывают особенно сильное влияние на прошлое население, для которого непривычны такие условия жизни. Некоренные жители,

приехавшие из регионов с более комфортным климатом, например из средних широт, будучи хорошо приспособленными к небольшим суточным колебаниям температуры, давления и других природных факторов, в северных регионах оказываются очень чувствительными к новым условиям, что неизбежно сказывается не только на настроении, но и самочувствии людей. Скорость реакции адаптационных механизмов у пришлого населения, приспособленного к иному климату, не соответствует темпам изменения факторов внешней среды на севере. По этой причине переезд в северные регионы лиц с хроническими заболеваниями, являющихся наиболее восприимчивыми ко всем колебаниям метеорологических факторов, крайне нежелателен. Недооценивание или игнорирование суровых условий севера приводит к раннему возникновению и ускоренному развитию всех имеющихся заболеваний [9].

Существующие системы материальной компенсации сложностей северной жизни мотивируют к проживанию в этих условиях, но не позволяют полностью защитить здоровье северян, оградить от тягот суровой северной жизни и ограничить срок проживания на этих территориях пришлого населения. Многие из мигрантов остаются жить на севере, но все эти природные и антропогенные факторы продолжают свое действие и на следующие поколения северян. Так, по данным В.С. Соловьева с соавторами, полной адаптации пришлого населения к новым гипоксическим, дискомфортным и экстремальным условиям может не случиться и в четвертом поколении переселенцев. Исследователями описаны и такие явления, как преждевременное старение населения северных регионов, «омоложение» симптомов патологий сердечно-сосудистой системы и показателей смертности [15, с. 3], осложненное течение хронических заболеваний [1, с. 10], сокращение продолжительности жизни на 10–15 лет [23, с. 64]. Переезд людей на север и пригодность к вахтовому способу работы стоило бы обосновывать не только с точки зрения личного желания, но и тщательной предварительной медицинской диагностики. По данным В.П. Казначеева, далеко не все даже полностью здоровые и молодые люди смогут адаптироваться к жизни на севере без развития хронической патологии. Успешность адаптации человека определяется, в частности, его принадлежностью к определенному конституциональному типу, способному к длительному выдерживанию нагрузок. В настоящее время исследователями расшифрованы ме-

ханизмы формирования северного стресса, адаптации и дезадаптации у человека на севере; разработаны методы ранней диагностики, профилактики и лечения заболеваний у пришлого населения, проживающего в условиях высоких широт [14, с. 3; 24, с. 66].

Остается очевидным тот факт, что проблема адаптации пришлого населения к условиям севера не теряет своей значимости и требует дальнейшего изучения и внимания исследователей из различных областей наук. Важно не только продолжать все направления исследований по обустройству такого образа жизни человека в этих условиях, который позволит максимально долго сохранить здоровье и работоспособность, но и повышать уровень осведомленности населения северных регионов обо всех существующих рисках здоровью и о том, как сохранить себя в данных условиях [25]. Проблема адаптации человека к условиям севера хорошо изучена, однако существует колоссальный разрыв между накопленными рекомендациями исследователей и степенью осведомленности о них населения северных регионов. В связи с этим актуализируются все направления воспитания культуры здоровья детей, подростков и взрослых с учетом региональных аспектов проживания. Культура здоровья в таких регионах должна включать в себя не только осведомленность о факторах риска здоровью, но и специфику здорового образа жизни в этих условиях.

Список литературы / References

1. Башкатова Ю.В., Карпин В.А. Общая характеристика функциональных систем организма человека в условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Экология человека. 2014. № 5. С. 9–16.
2. Bashkatova Yu.V., Karpin V.A. General characteristics of the functional systems of the human body in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra // *E'kologiya cheloveka*. 2014. № 5. P. 9–16 (in Russian).
3. Официальный сайт государственных органов. [Электронный ресурс]. URL: <https://admhmao.ru/> (дата обращения: 18.03.2021).
4. Official website of state bodies. [Electronic resource]. URL: <https://admhmao.ru/> (date of the application: 18.03.2021) (in Russian).
5. Луговая Е.А., Аверьянова И.В. Оценка коэффициента напряжения адаптационных резервов организма при хроническом воздействии факторов севера // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 101–109. DOI: 10.21668/health.risk/2020.2.11.
6. Lugovaya E.A., Aver'yanova I.V. Assessment of the stress coefficient of the body's adaptive reserves during chronic exposure to the factors of the north // *Analiz riska zdorov'yu*. 2020. № 2. P. 101–109. DOI: 10.21668/health.risk/2020.2.11 (in Russian).
7. Sato M., Matsuo T., Atmore H., Akashi M. Possible contribution of chronobiology to cardiovascular health. *Front. Physiol.* 2014. Vol. 4. P. 409–421.
8. Завадская Т.С., Михайлов П.Е., Чеботарева Е.Н., Белишева Н.К. Вариабельность микрофлоры человека в зависимости от гелиогеофизических агентов в условиях Заполярья // Труды Кольского научного центра РАН. 2015. № 6 (32). С. 50–53.

- Zavetskaya T.S., Mixajlov R.E., Chebotareva E.N., Belisheva N.K. Variability of human microflora depending on heliogeophysical agents in the Arctic // *Trudy' Kol'skogo nauchnogo centra RAN*. 2015. № 6 (32). P. 50–53 (in Russian).
7. Соловьев В.С., Бакиева Э.М., Трусевич Н.В., Церчек Т.Н. Комплексное исследование адаптивных свойств жителей зрелого возраста северного города // *Вестник НВГУ*. 2016. № 2. С. 66–70.
- Solov'ev V.S., Bakieva E.M., Trusevich N.V., Cercek T.N. A comprehensive study of the adaptive properties of mature women in the northern city // *Vestnik NVGU*. 2016. № 2. P. 66–70 (in Russian).
8. Болотин Е.И., Лубова В.А. Новые подходы к оценке комфортности территорий Российского дальнего востока для жизнедеятельности населения // *Экология человека*. 2014. № 1. С. 20–26.
- Bolotin E.I., Lubova V.A. New approaches to assessing the comfort of the territories of the Russian Far East for the life of the population // *E'kologiya cheloveka*. 2014. № 1. P. 20–26 (in Russian).
9. Багнетова Е.А. Оценка образа жизни и психофункционального состояния старшеклассников северного региона // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура*. 2011. № 26 (243). С. 32–35.
- Bagnetova E.A. Assessment of the way of life and psycho-functional state of high school students in the northern region // *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovanie, zdorooxranenie, fizicheskaya kul'tura*. 2011. № 26 (243). P. 32–35 (in Russian).
10. Овчарова В.Ф. О физиологических изменениях в организме при смене климатических условий: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 1964. 22 с.
- Ovcharova V.F. On physiological changes in the body when changing climatic conditions: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moskva, 1964. 22 p. (in Russian).
11. Хаснулин В.И., Хаснулина А.В. Психоэмоциональный стресс и метеорология как системные проявления дизадаптации человека в условиях изменения климата на Севере России // *Экология человека*. 2012. № 8. С. 3–7.
- Khasnulin V.I., Khasnulin P.V. Psycho-emotional stress and meteorocia as systemic manifestations of human dysadaptation in the conditions of climate change in the North of Russia // *E'kologiya cheloveka*. 2012. № 8. P. 3–7 (in Russian).
12. Зенина О.Ю., Макарова И.И., Игнатова Ю.П., Аксенова А.В. Хронофизиология и хронопатология сердечно-сосудистой системы // *Экология человека*. 2017. № 1. С. 25–33.
- Zenina O.Yu., Makarova I.I., Ignatova Yu.P., Aksenova A.V. Chronophysiology and chronopathology of the cardiovascular system // *E'kologiya cheloveka*. 2017. № 1. P. 25–33 (in Russian).
13. Грибанов А.В., Джос Ю.С., Рысина Н.Н. Изменения параметров биоэлектрической активности головного мозга у школьников-северян 16–17 лет в различных условиях естественной освещенности // *Экология человека*. 2013. № 6. С. 42–48.
- Gribanov A.V., Jos Y.S., Rysina N.N. Changes in the parameters of bioelectric brain activity in schoolchildren-northern 16–17 years in different conditions of natural light // *E'kologiya cheloveka*. 2013. № 6. P. 42–48 (in Russian).
14. Поскотинова Л.В. Вегетативная регуляция ритма сердца и эндокринный статус молодежи в условиях Европейского Севера России. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 229 с.
- Poskotinova L.V. Vegetative regulation of heart rhythm and endocrine status of youth in the European North of Russia. Ekaterinburg: UrO RAN, 2010. 229 p. (in Russian).
15. Хаснулин В.И. Здоровье человека и космогеофизические факторы Севера // *Экология человека*. 2013. № 12. С. 3–13.
- Khasnulin V.I. Human Health and Cosmogeophysical Factors of the North // *E'kologiya cheloveka*. 2013. № 12. P. 3–13 (in Russian).
16. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // *Экология человека*. 2012. № 1. С. 3–11.
- Khasnulin V.I., Khasnulin P.V. Modern ideas about the mechanisms of northern stress formation in humans at high latitudes // *E'kologiya cheloveka*. 2012. № 1. P. 3–11 (in Russian).
17. Кокоричева Л.В., Манык Ф.М., Пашенко В.П., Пашенко Г.С. Влияние изменения магнитного поля Земли на человека в Арктическом регионе европейского севера // *Молодой ученый*. 2019. № 6 (244). С. 50–52.
- Kokoricheva L.V., Manyk F.M., Pashhenko V.P., Pashhenko G.S. Influence of changes in the Earth's magnetic field on a person in the Arctic region of the European North // *Molodoy ucheny'j*. 2019. № 6 (244). P. 50–52 (in Russian).
18. Попова Е.А., Андронов С.В., Попов А.И. Изменения физиологических показателей жителей крайнего севера под влиянием астрономических возмущений // *Вестник Челябинского государственного университета*. 2014. № 13 (342). Вып. 4. С. 74–77.
- Popova E.A., Andronov S.V., Popov A.I. Changes in the physiological indicators of the inhabitants of the extreme north under the influence of astronomical disturbances // *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014. № 13 (342). V. 4. P. 74–77 (in Russian).
19. Бреус Т.К., Комаров Ф.И., Рапопорт С.И. Медицинские эффекты геомагнитных бурь // *Клиническая медицина*. 2005. Т. 83. № 3. С. 4–11.
- Breus T.K., Komarov F.I., Rapoport S.I. Medical effects of geomagnetic storms // *Klinicheskaya medicina*. 2005. V. 83. № 3. P. 4–11 (in Russian).
20. Казанцев Л.В., Ступин В.В. Изучение зависимости значений показателей смертности, вызванной ишемической болезнью сердца от гелиомагнитной активности // *Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права)*. 2012. № 4. С. 34–38.
- Kazancev L.V., Stupin V.V. Study of the dependence of the values of mortality rates caused by ischemic heart disease on heliomagnetic activity // *Izvestiya Irkutskoj gosudarstvennoj e'konomicheskoy akademii (Bajkal'skij gosudarstvenny'j universitet e'konomiki i prava)*. 2012. № 4. P. 34–38 (in Russian).
21. Пеньковская Р.М., Момоток С.А. Влияние магнитных бурь на сердечно-сосудистую систему // *Экология и безопасность жизнедеятельности*. 2012. № 1. С. 89–105.
- Pen'kovskaya R.M., Momotok S.A. Influence of magnetic storms on the cardiovascular system // *Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2012. № 1. P. 89–105 (in Russian).
22. Тиллес В.Ф., Побережный А.А., Самойлов В.Р. Анализ результатов мониторинга радиационной обстановки в ХМАО-Югре за период 2009–2018 гг. // *Бюллетень науки и практики*. 2019. Т. 5. № 12. С. 118–128. DOI: 10.33619/2414-2948/49/13.
- Tilles V.F., Poberezhyj A.A., Samojlov V.R. Analysis of the results of monitoring the radiation situation in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra for the period 2009–2018 // *Byulleten' nauki i praktiki*. 2019. V. 5. № 12. P. 118–128. DOI: 10.33619/2414-2948/49/13 (in Russian).
23. Старков В.Д., Александров А.С. Радиоэкологическая оценка битуминозных отложений баженовской свиты Западной Сибири // *Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование*. 2013. № 2. С. 29–33.
- Starkov V.D., Aleksandrov A.S. Radioecological assessment of bituminous deposits of the Bazhenov formation in Western Siberia // *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. E'kologiya i prirodopol'zovanie*. 2013. № 2. P. 29–33 (in Russian).
24. Никитин Ю.П., Хаснулин В.И., Гудков А.Б. Современные проблемы северной медицины и усилия учёных по их решению // *Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки*. 2014. № 3. С. 63–72.
- Nikitin Yu.P., Khasnulin V.I., Gudkov A.B. Modern problems of northern medicine and the efforts of scientists to solve them // *Bestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal' nogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki*. 2014. № 3. P. 63–72 (in Russian).
25. Динамика радиационных аварий. [Электронный ресурс]. URL: fedstat.ru/indicator/37323 (дата обращения: 12.03.2021).
- Dynamics of radiation accidents [Electronic resource]. URL: fedstat.ru/indicator/37323 (date of the application: 12.03.2021) (in Russian).
26. Багнетова Е.А. Культура здоровья человека на севере // *Успехи современного естествознания*. 2006. № 4. С. 25.
- Bagnetova E.A. Culture of human health in the north // *Uspexi sovremennogo estestvoznaniya*. 2006. № 4. P. 25 (in Russian).