

МЕТОДОЛОГИЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ РАСПРОСТРАНЕННЫХ МЕТЕОЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ КАК ОСНОВА АКТИВНОГО ЗДОРОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ У НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

УДК 614.39

Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю., Уянаева А.И., Худов В.В., Банченко А.Д., Шашлов С.В.
ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва

METHODOLOGY OF PERSONALIZED NON-PHARMACOLOGICAL PREVENTION WEATHER SENSITIVITY COMMON DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM AS THE BASIS FOR AN ACTIVE HEALTHY LONGEVITY

Bobrovnikskii I.P., Nagornev S.N., Yakovlev M.Yu., Uyanaeva A.I., Khudov V.V., Banchenko A.D., Shashlov S.V.
FGBI "SRI ECH and GOS n.a. A.N. Sysin" Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

В соответствии с климатической доктриной Российской Федерации, утвержденной распоряжением Президента РФ от 17.12.2009 N 861–рп., общепризнанным считается тот факт, что, несмотря на обширные и убедительные научные данные о происходящих и прогнозируемых климатических изменениях на нашей планете, сохраняется значительная неопределенность в оценках того, как именно они будут протекать и какое окажут влияние на экологические системы, экономическую и политическую деятельность, а также на социальные процессы и здоровье населения в разных странах и регионах. Вместе с тем, действия по дальнейшему изучению климатических изменений должны основываться на научно обоснованной оценке рисков, которая позволит заблаговременно принять меры по их уменьшению или предотвращению, повышению защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия изменений климата. При этом снижение существующего уровня неопределенности оценок будущих изменений климата и их последствий для Российской Федерации остается неизменным приоритетом климатических исследований, поддерживаемых государством. Соответственно, одной из основных задач государственной политики в отношении изучения влияния глобальных изменений климата на территории Российской Федерации является укрепление и развитие информационной и научной основы в области изучения последствий глобального изменения климата, включая всемерное усиление научно-технического и технологического потенциала, обеспечивающего максимальную полноту и достоверность информации о состоянии климатической системы, воздействиях на климат, его происходящих и будущих изменениях и их последствиях.

Одним из доказанных последствий глобального изменения климата является увеличение количества наблюдаемых в течение года дней с аномальными и

неблагоприятными для здоровья человека погодными условиями, оказывающими негативное влияние на распространенность метеозависимой патологии среди населения, на качество жизни и активное долголетие.

К сожалению, сегодня в России отсутствуют обобщенные статистические сведения о конкретном социальном и экономическом бремени, причиняемом МЗЗ населению страны, есть лишь общие представления, базирующиеся на результатах отдельных научных исследований. В частности, показано: если учитывать, что на долю МЗЗ системы кровообращения приходится около 50% всех смертельных исходов, то экономический ущерб только от этих заболеваний для страны составляет ежегодно около 700 млрд. рублей (более 2% ВВП) [1].

Следует отметить, что влияние климата на функциональное состояние организма человека определяется как всей совокупностью климатических параметров, так и абсолютными величинами метеорологических элементов, свойственных тому или другому типу погоды. Еще в большей степени могут оказывать свое неблагоприятное воздействие резкие перепады значений погодных и гелиогеофизических факторов, особенно, приводящие к развитию аномальных метеорологических условий, выраженных отклонений от средних показателей, свойственных тому или иному времени года и установленных в результате многолетних наблюдений [2,3].

Погодные условия, меняющиеся в привычном для организма человека диапазоне, как правило, вызывают у здорового человека и нормальные физиологические реакции, приводя к адаптации организма. На этом принципе основано использование различных климатических факторов для активного воздействия на организм с целью повышения его адаптивных возможностей, профилактики и лечения различных заболеваний (климатолечения). Однако под влиянием неблагоприятных климатических условий в организме человека, особенно на фоне пониженных функциональных резервов, могут

происходить патологические сдвиги, приводящие к развитию болезней [4–6].

Помимо погодных физических факторов негативное влияние на человека оказывает повышенная солнечная и геомагнитная активность. Чаще всего, это воздействие проявляется в виде нарушений со стороны сердечно-сосудистой, нервной и эндокринной систем организма. Гелиогеофизические факторы вызывают выраженную стресс-реакцию с проявлениями нарушений сосудистого тонуса, отклонением от нормы показателей артериального давления, возрастанием показателей коагуляционной активности крови, нарушениями сердечного ритма, снижением сократительной силы сердца [7–9]. При этом в организме не найдено специальных рецепторных зон, воспринимающих электромагнитные колебания. Однако имеются достоверные научные данные о влиянии естественных магнитных полей на высшие центры нервной и гуморальной регуляции, на состояние биологических мембран, на свойства водных и коллоидных систем организма. Установлено, что малые, умеренные, большие и очень большие магнитные бури значительно, на 2–5 порядков, превышают пороговые значения энергии возбуждения рецепторных зон.

Биологические эффекты электромагнитных волн низкой частоты, интенсивность воздействия которых значительно возрастает через несколько часов после хромосферной вспышки на Солнце, считаются научно доказанными. Показано, что психофизиологические реакции большинства людей значительно изменяются в те часы и дни, когда отмечаются всплески электромагнитного излучения низкой частоты [3,7].

Особую опасность для здоровья населения представляют экстремальные гидрометеорологические явления (ураганы, шквалы, наводнения, аномальные и продолжительные воздействия жары или холода и т.д.), а также их последствия, способные нанести серьезный ущерб здоровью человека и вызвать значительные экономические потери. При этом часто происходит максимальная реализация возникающих рисков для здоровья населения как путем прямого физического воздействия и психологического стресса, так и косвенно, например, в виде вспышек инфекционных заболеваний, обусловленных развитием благоприятных условий для размножения патогенных микроорганизмов и вирусов, включая возбудителей особо опасных инфекций. К примеру, в результате наводнения в 2001 г. в Ленске (республика Саха) увеличилась заболеваемость дизентерией и острыми кишечными инфекциями. В условиях глобальных изменений климата угрозы биобезопасности населения складываются из распространения инфекционных, вирусных, паразитарных болезней, принимающего порой характер непрогнозируемого появления новых и вновь возвращающихся (emerging–reemerging) инфекций. Появление ряда вирусов на неэндемичных ранее территориях вызывает тяжелейшие последствия, как это, например, наблюдалось в начале текущего столетия на юге России, где произошло резкое обострение эпидемиологической ситуации по лихорадке Западного Нила, при котором наблюдалась очень высокая смертность: до 10 %, почти как при оспе [10].

Вместе с погодными и гелиогеофизическими факторами существенное влияние на здоровье человека оказывают и другие экологические угрозы. Особую опасность при этом представляет комбинированное воздействие метеофакторов и загрязненности атмосферы. Статистика печально известной волны жары, наблюдав-

шейся в средней полосе европейской части России в июле–августе 2010 г показала, что наблюдавшееся при этом повышенное содержание в воздухе загрязняющих веществ способствует еще большему росту показателей заболеваемости и смертности населения, особенно в старших возрастных группах [7]. В результате блокирующего антициклона в г. Москве аномальная жара в 2010 г. продолжалась 44 дня, из них 37 дней были с температурой выше 25°C, в остальные дни температура была выше, составив в конце июля 38,2°C, что стало причиной роста обращаемости за скорой медицинской помощи почти в 1,5 раза, а дополнительная смертность увеличилась на 150 тыс. случаев [11].

Динамика (за последние 10 лет) числа случаев изменения наиболее важных метеопусковых характеристик климата г. Москвы выявила рост среднегодовой температуры приземного воздуха на 1,2–1,8°C (при таких темпах роста прогнозируется увеличение до 7°C к 2050 г.), что может повлиять на более выраженное формирование биотропных погодных условий.

Среди факторов внешней среды, обеспечивающих оптимальную физиологическую деятельность организма, важнейшую роль играет кислород приземного слоя атмосферы. В общей метеорологии содержание кислорода в воздухе в числе погодных факторов обычно не оценивается. В силу сложившегося в медицине представления о кислороде воздуха как величине неизменной, интерес к нему, как к элементу погоды, возник лишь в последние годы. От его количественных (парциальное давление) и качественных (ионизация, диссоциация) характеристик находятся в прямой зависимости процессы дыхания человека, включая коэффициент использования кислорода из атмосферного воздуха, доставку его к тканям и окислительные процессы на тканевом, клеточном и молекулярном уровнях. Особую опасность приобретают погодные условия, характерные для Арктической зоны России и других регионов в холодное время года. Помимо холодного дискомфорта и выраженного холодового стресса, скрытые угрозы здоровью связаны с низкой влажностью вдыхаемого человеком атмосферного воздуха. Предполагается, что возникающее при этом резкое снижение коэффициента использования кислорода с последующим развитием гипоксемии происходит в результате выпаривания альвеолярной жидкости, через которую происходит опосредованный транспорт молекул кислорода в капиллярную сеть легочной ткани [12].

Следует отметить, что большинство здоровых людей практически не чувствительны к изменениям погоды. Вместе с тем довольно часто встречаются люди, которые проявляют повышенную чувствительность к колебаниям метеорологических факторов. Таких людей называют метеолабильными. Как правило, они реагируют на резкие, контрастные смены погоды или на возникновение метеоусловий, необычных для данного времени года. Известно, что метеопатические реакции обычно предшествуют резким колебаниям погоды. Как правило, метеолабильные люди чувствительны к комплексам погодных факторов. Однако существуют лица, плохо переносящие отдельные метеорологические факторы. Они могут страдать анемопатией (реакции на ветер), аэрофобией (состояние страха на резкие изменения в воздушной среде), гелиопатией (повышенная чувствительность к состоянию солнечной активности), циклопатией (болезненное состояние на погодные изменения, вызванные циклоном) и т. п. Метео-

патические реакции связаны с тем, что адаптивные механизмы у таких людей или недостаточно развиты, или ослаблены под влиянием патологических процессов.

По оценкам ВОЗ, в Европе ежегодно климато–погодные изменения являются непосредственной причиной от 1 до 10% смертей среди старших возрастных групп, а в мире – более 150 тыс. дополнительных смертей и 55 млн. человеко–лет нетрудоспособности в среднем в год, что составляет, соответственно, 0.3% и 0.4% мировых показателей смертности и нетрудоспособности. По данным различных отечественных источников, на сегодняшний день в нашей стране примерно 80–85% больных с гипертонической болезнью, острым нарушением мозгового кровообращения, инфарктом миокарда, ишемической болезнью сердца, невротическими нарушениями, 75% больных с ревматическими заболеваниями суставов, 65% – с заболеваниями бронхолегочной системы являются метеочувствительными [3].

Субъективными признаками метеолабильности являются ухудшение самочувствия, общее недомогание, беспокойство, слабость, головокружение, головная боль, сердцебиение, боли в области сердца и за грудной, повышение раздражительности, снижение работоспособности и т. п.

Субъективные жалобы, как правило, сопровождаются объективными изменениями, происходящими в организме. Особенно чутко реагирует на перепады погоды вегетативная нервная система: парасимпатический, а затем и симпатический отдел. В результате появляются функциональные сдвиги во внутренних органах и системах. Возникают сердечно–сосудистые расстройства, происходят нарушения мозгового и коронарного кровообращения, изменяется терморегуляция и т. п. Показателями подобных сдвигов являются изменения характера электрокардиограммы, векторкардиограммы, реоэнцефалограммы, параметров артериального давления. Увеличивается количество лейкоцитов, содержание общего холестерина в плазме, повышается свертываемость крови.

Метеолабильность обычно наблюдается у людей, страдающих различными заболеваниями: вегетативными неврозами, гипертонической болезнью, недостаточностью коронарного и церебрального кровообращения, глаукомой, стенокардией, инфарктом миокарда, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, желчно– и мочекаменной болезнью, аллергией, бронхиальной астмой [13]. Часто метеолабильность появляется после перенесенных заболеваний: гриппа, ангины, воспаления легких, обострения ревматизма и т. п. На основании сопоставления синоптических ситуаций с реакциями организма (биоклиматограмма) стало известно, что наиболее чувствительны к метеофакторам пациенты с сердечно–сосудистой и легочной недостаточностью по причине возникновения у них спастических состояний.

Механизмы возникновения метеопатических реакций недостаточно ясны. Полагают, что они могут иметь разную природу: от биохимической до физиологической. При этом известно, что местами координации реакций организма на внешние физические факторы являются высшие вегетативные центры головного мозга. С помощью лечебных и особенно профилактических мероприятий метеолабильным людям можно помочь справиться со своим состоянием [3,7].

Вместе с тем, эффективность своевременной диагностики метеозависимой патологии (МЗП), качество и

результативность ее профилактики и лечения зависит от правильного сбора анамнеза, оценки санитарно–гигиенических и эпидемиологических условий окружающей среды, выраженности влияния ее неблагоприятных факторов на организм пациента, имеющего риски развития и уж тем более клинические проявления заболевания, в этиологии и патогенезе которого весомое значение имеют факторы экологического неблагополучия. Методы эпидемиологической и гигиенической (в том числе донозологической) диагностики должны занять важное место в практической деятельности врачей всех профилей, что позволит существенно повысить качество диспансеризации, т.е. ранней диагностики МЗП, соответственно ее профилактики, а при необходимости и лечения.

В этих целях в ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина» Минздрава России («НИИ ЭЧигОС им. А.Н.Сысина» Минздрава России) для изучения состояния здоровья человека предложен ряд неинвазивных иммунологических, цитологических и биохимических методов исследования слюны, мочи, соскобов со слизистой рта и носа, цитогенетический и кариологический анализ клеток буккального эпителия [14,15]. Эффективное применение могут найти разработанные нами ранее автоматизированные аппаратно–программные комплексы оценки функциональных резервов организма и риска развития распространенных неинфекционных заболеваний, а также способы иммуно–биохимического скрининга стрессогенных нарушений обмена веществ и его регуляции [16–18].

К настоящему времени является доказанной диагностическая информативность следующих критериев снижения функциональных резервов организма под влиянием гелиометеофакторов: нарушение вариабельности сердечного ритма, признаки невротизации личности, повышенная эмоциональная реактивность и эмоциональная лабильность, наличие функциональных критериев и предикторов неспецифической пониженной переносимости функциональных нагрузочных проб и др.

В связи с этим, другим немаловажным фактом является диагностика ранних проявлений метеозависимых заболеваний, проявляющихся в снижении функциональных резервов (ФР) организма и установление их связи с влиянием погодных условий.

Для унифицированной оценки уровней ФР организма нами предложена единая интегральная четырехуровневая шкала, имеющая следующие градации [16]:

- низкий (показатели ФР имеют очень значительное отклонение от медианы нормы) уровень – менее 2,5 баллов;
- уровень ниже среднего (показатели ФР имеют существенное отклонение от нормы) – от 2,5 до 4,99 баллов;
- средний уровень (показатели ФР имеют несущественное отклонение от нормы) – от 5,0 до 7,49 баллов;
- высокий уровень (показатели в норме) – от 7,5 до 10 баллов.

Результаты исследований, выполненных нами ранее по тематике доклада в рамках госзадания по научной платформе «Профилактическая среда», касаются изучения распространенности метеозависимых заболеваний (МЗЗ) в Московском регионе, анализа выраженности их проявлений в зависимости от типа погоды, изучения эффективности нелекарственной профилактики МЗЗ.

Проведенные аналитические исследования показали, что в больших городах основными причинами смертель-

ных исходов при резких аномальных колебаниях погодных факторов становятся ишемическая болезнь сердца, острое нарушение мозгового кровообращения, заболевания органов дыхания, несчастные случаи, а причинами обращения за скорой медицинской помощью – помимо перечисленных, еще и болезни нервной системы. В зимнее время в средней полосе России в последние годы на физическое и ментальное здоровье дополнительное негативное воздействие оказывали продолжительные периоды аномально теплой и пасмурной погоды, как, например, зимой 2006–07, 2010 гг. (когда температурный тренд составил 1,7–3,2°C). В 2012–2014 гг. в осенне-зимний период отмечено увеличение частоты МЗС сердечно-сосудистой системы в связи с изменением системы времяисчисления и соответствующим усилением выраженности фотодесинхроноза в тех регионах, где установленное время опережало астрономическое на 1,5 часа (как в Москве) и более. Кратное увеличение показателей обращаемости и смертности пожилого населения за медицинской помощью в жаркое лето 2010г показало, что негативное действие экстремально жарких метеоусловий в значительной степени усиливается как минимум тремя факторами: отсутствием средств кондиционирования воздуха жилых, производственных и других помещений, предназначенных для пребывания людей (в том числе медицинских организаций) и транспорта, выраженным загрязнением атмосферного воздуха (продуктами горения торфяников и лесов), дефицитом бригад и машин скорой помощи.

Анализ обращаемости за скорой медицинской помощью в различные сезоны годы показал наличие разнонаправленной корреляции количества вызовов и величин различных метеофакторов, что, на наш взгляд, доказывает полиэтиологическую природу развития осложнений МЗС, с одной стороны, и необходимость учета комплексного воздействия всех погодных условий в диапазоне их сезонной вариабельности, – с другой [3, 19–21].

Проведенные нами исследования, в ходе которых была проанализирована взаимосвязь обращаемости пациентов за скорой медицинской помощью со случаями обострений основного заболевания в 2009–2014 гг, также подтверждают разнонаправленное воздействие метеофакторов на организм человека в различные сезоны года (рис. 1, 2).

Показано, что в Московском регионе основными причинами смертельных исходов при резких аномальных колебаниях погодных факторов становились ишемическая болезнь сердца, острое нарушение мозгового кровообращения, сахарный диабет, заболевания органов дыхания, несчастные случаи, а причинами обращения за скорой медицинской помощью – заболевания сер-

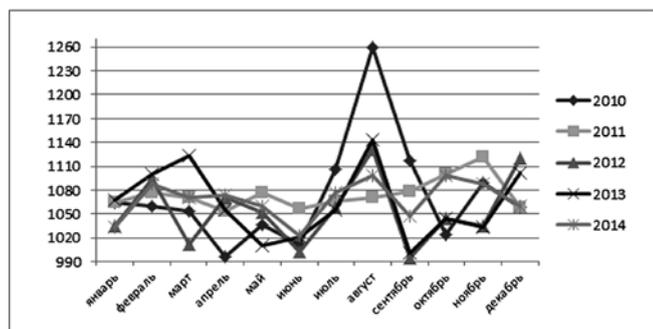


Рис. 1. Общие показатели обращаемости за скорой помощью по случаям обострения заболеваний системы кровообращения 2009–2014 гг.

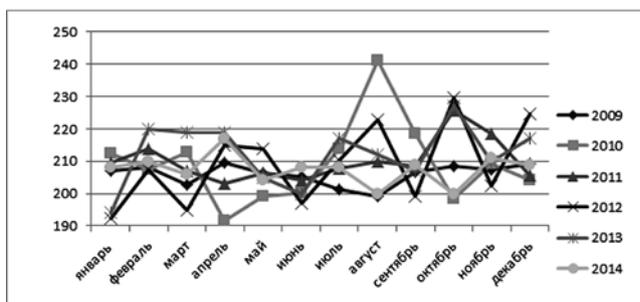


Рис. 2. Показатели обращаемости за скорой помощью в 2009–2014 гг.

дечно-сосудистой системы, органов дыхания и нервной системы (по данным станции скорой и неотложной медицинской помощи им. А.С. Пучкова).

Была выявлена корреляционная взаимосвязь между температурой окружающей среды и обращаемостью пациентов за скорой медицинской помощью с различными видами сердечно-сосудистых заболеваний (ИБС, гипертонический криз и др.) в 2010, 2011, 2012 гг. ($r = 0,761, p < 0,05; r = 0,578, p < 0,05; r = 0,521, p < 0,05$ соответственно). При этом наблюдаемый пик количества обращений в августе 2010 года был связан не только с продолжительным воздействием высокой температуры окружающей среды, но и с резким ухудшением экологической обстановки. По данным многих авторов, значительное повышение концентраций токсичных химических веществ в атмосфере было вызвано не только продуктами горения торфяных болот, но и неблагоприятными погодными условиями, способствовавшими накоплению загрязнений в приземном слое атмосферы [3, 7].

Рост обращаемости пациентов с заболеваниями дыхательной системы приходился на ноябрь–декабрь 2010, 2013 гг. и был взаимосвязан с показателями температуры ($r = 0,694, p < 0,05; r = 0,682, p < 0,05$ соответственно) и влажности ($r = 0,703, p < 0,05; r = 0,592, p < 0,05$ соответственно).

В связи с этим, на наш взгляд, установленную зависимость между появлением различных патологических реакций и изменением климато-погодных факторов необходимо учитывать в повседневной врачебной практике. На сегодняшний день отсутствует регулярное обеспечение органов здравоохранения специализированной медико-метеорологической информацией, которая могла быть использована в лечебно-профилактических учреждениях, а также для информирования метеозависимых граждан.

Поэтому разработка методов медицинского прогнозирования является актуальной задачей медицинской климатологии и смежных наук. Основным направлением здесь должна стать разработка прогнозных математических моделей и информационно-аналитических систем оповещения населения, а также служб социального обеспечения и здравоохранения о неблагоприятном прогнозе погоды и соответствующих рисках развития распространенных метеозависимых заболеваний. Это позволит своевременно принять меры по предупреждению метеочувствительности у лиц группы риска.

Профилактика и лечение повышенной метеочувствительности должна строиться на четких, научно-обоснованных методах, включающих в себя следующие направления:

- медицинскую оценку типа погоды (специализированный медицинский прогноз погоды);

- количественную оценку функциональных резервов организма и рисков развития обострений метеозависимых заболеваний;
- персонализированный подход к разработке профилактических программ снижения метеочувствительности, в зависимости от функционального состояния организма, фенотипических особенностей, а также территориальной принадлежности, последнее особенно актуально для малочисленных народов Севера, проживающих в Арктической зоне;
- организационные мероприятия, включающие в себя практическое ознакомление врачей с принципами медицинской оценки изменений погоды и формирования неблагоприятных погодных ситуаций, при которых возникает вероятность развития метеопатических реакций;
- лечебно-профилактические мероприятия, заключающиеся в адекватно подобранных средствах профилактики и коррекции повышенной метеочувствительности методами климатотерапии, бальнео- и физиолечения, а также закалывающими и общеукрепляющими факторами.

Перспективные научные проекты в сфере профилактики метеозависимой патологии определяются исходя из официально утвержденных в России программных документов стратегического планирования, в частности, в соответствии с Климатической доктриной Российской Федерации и Планом ее реализации, предусматривающим проведение мероприятий по минимизации уровня заболеваемости и смертности в группах населения высокого риска, вызванного изменением климата.

В этой связи Минздраву России, вероятно, совместно с РАН еще предстоит сформировать Программу по обоснованию национального, российского сегмента Глобальной рамочной основы климатического обслуживания (ГРОКО) в части проблем здравоохранения. На международном уровне ГРОКО организуется по инициативе Всемирной метеорологической организации (ВМО), англоязычное название которой – Global Framework for Climate Services, (GFCS). Общая задача – обеспечить лучшее управление рисками, связанными с изменчивостью и изменением климата, и адаптацию к изменению климата путем увеличения объема научно-обоснованной фактической и прогнозной климатической информации и ее использования при осуществлении планирования, политики и практических мер на глобальном, региональном и национальном уровнях. Приоритетными отраслями для климатического обслуживания ВМО определены сельское хозяйство и продовольственная безопасность, уменьшение рисков бедствий, энергия, здоровье населения и водные ресурсы. В настоящее время специалисты «НИИ ЭЧиГОС им. А.Н.Сысина» Минздрава России совместно с группой специалистов «ГНИЦ профилактической медицины» Минздрава России, «Федерального центра гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, «Центрального НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора, «Института народнохозяйственного прогнозирования» РАН при координирующей роли «Института глобального климата и экологии» Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Российской академии наук на общественных началах приступили к разработке проекта программы национального сегмента ГРОКО по созданию информационных систем оповещения граждан, а также служб здравоохранения и социального развития об опасном для здоровья граждан прогнозе погоды.

Аналогичная работа представляется актуальной в рамках реализации плана, подготовленного в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 05.01.2016 №7 «О проведении в Российской Федерации года экологии», в частности во исполнение п.196 упомянутого плана: «Формирование систем информирования и оповещения эко- и метеозависимых граждан о факторах риска окружающей среды». Реализация данной НИР позволила бы, на наш взгляд разработать и внедрить единую государственную информационную систему (ЕГИС) «Метеопрофилактика», предназначенную для оповещения населения, а также служб социального обеспечения и здравоохранения о неблагоприятном прогнозе погоды, о соответствующих рисках развития распространенных метеозависимых патологических процессов и предоставления метеочувствительным гражданам рекомендаций по их профилактике.

Разработка и внедрение ЕГИС «Метеопрофилактика» представляется целесообразной на базе Центров здоровья (ЦЗ), созданных в субъектах Российской Федерации. Федеральный координационно-аналитический Центр уже формируется на базе «НИИ ЭЧиГОС им. А.Н.Сысина» Минздрава России.

Данная ЕГИС предусматривает создание единой программно-аппаратной инфраструктуры, предназначенной для выявления и оценки рисков развития метеочувствительности организма человека; динамического диспансерного наблюдения за метеозависимыми пациентами; осуществления прогноза и информирования граждан, а также служб здравоохранения и социального обеспечения о рисках развития метеопатических реакций у населения; проведения профилактики развития метеозависимых заболеваний (МЗЗ).

Данные метеонаблюдений (температура и влажность воздуха, атмосферное давление, влажность, скорость ветра, солнечная активность, геомагнитный фон), а также прогноз погоды планируется получать и учитывать в режиме реального времени от локальных метеостанций (к примеру, такая будет открыта на территории «НИИ ЭЧиГОС им. А.Н.Сысина» Минздрава России), а также во взаимодействии с Росгидрометом.

Разработку индивидуальных программ профилактики развития МЗЗ планируется осуществлять на основе доступных технологий восстановительной медицины (физические упражнения, закалывающие процедуры, дыхательная гимнастика, лечебно-оздоровительная физкультура, аутогенная тренировка, стресс-протекторное лечебно-профилактическое питание и использование минеральных вод для питьевого применения, музыка- и арттерапия, локальное холодное воздействие, гипо- и гипероксические тренировки, фито-, ароматерапия, рефлексотерапия и другие технологии традиционной медицины по показаниям). На перспективу в состав ЕГИС «Метеопрофилактика» планируется включить блок анализа данных экомониторинга по оценке загрязнения окружающей среды, в первую очередь атмосферного воздуха и питьевой воды, в районе проживания каждого конкретного пациента.

Основная задача интеллектуальной информационной системы экспертного класса, входящей во все терминалы ЕГИС, должна состоять в анализе данных обследования пациента по методикам Центров здоровья во взаимосвязи с данными метеонаблюдений и экомониторинга, с последующим формированием персонализированных программ профилактики МЗЗ и гигиенических рекомендаций, а также в осуществлении

прогноза медицинского типа погоды, а также своевременного оповещения метеозависимых граждан, служб здравоохранения и социального развития с выдачей им конкретных рекомендаций.

Архитектура ЕГИС должна легко масштабироваться в случае увеличения числа пользователей, обеспечивая защиту их персональных данных.

Изложенные выше данные позволяют сделать вывод о том, что, используя медико-метеорологический прогноз погоды, можно не только предвидеть увеличение количества метеопатических реакций, которые отрица-

тельно влияют на течение заболевания, снижают эффективность лечебных мероприятий и в целом сказываются на качестве жизни больного и здорового человека, но и предсказать характер этих реакций. Все это может быть использовано при разработке прогнозных математических моделей оценки метеопатических реакций организма, информационных систем оповещения населения, служб социального обеспечения и здравоохранения о неблагоприятном прогнозе погоды, а также в целях формирования персонализированных программ медицинской профилактики и активного долголетия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. *Гигиена и санитария*. 2014; 5: 5–10.
2. Хаснулин В.И. Оценка метеопатий. *Медицинская картотека*. М.: Медицина. 2005; №2: 8–13.
3. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тулицына Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времени-исчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2014; 4: 26–32.
4. Гора Е. П. Экология человека. М.: Дрофа, 2007. – 544 с.
5. Tulamo R., Frösen J., Laaksamo E., Niemelä M., Laakso A., Hernesniemi J. [Why does the cerebral artery aneurysm rupture?]. *Duodecim*. 2011; V. 127(3): 244–52.
6. Вититнев А. М., Журавлева Л. Б., ред. Курортное дело: учебное пособие. М.: КНОРУС; 2006. – 528 с.
7. Григорьев А.И., ред. Здоровье населения России: влияние окружающей среды в условиях изменяющегося климата. М: Наука. 2014. 428 с.
8. Jan Hoffmann, Hendra Lo, Lars Neeb, Peter Martus, and Uwe Reuter corresponding. Weather sensitivity in migraineurs. *J Neurol*. 2011 Apr; 258(4): 596–602.
9. Hughes M.A., Grover P.J., Butler C.R., Elwell V.A., Mendoza N.D. A 5-year retrospective study assessing the association between seasonal and meteorological change and incidence of aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Br. J. Neurosurg*. 2010; V. 24(4): 396–400.
10. Львов Д.К. Эволюция возбудителей новых и возвращающихся вирусных инфекций в Северной Евразии – глобальные последствия. В сб.: Львов Д.К., Урываев Л.В., ред. Изучение эволюции вирусов в рамках проблем биобезопасности и социально-значимых. М.: НИИ; 2011: 5–16.
11. Ревич Б.А. Волны жары, качество атмосферного воздуха и смертность в Европейской части России летом 2010: результаты предварительной оценки. *Экология человека*. 2011; 7:3–9.
12. Величковский Б.Т. Причины и механизмы снижения коэффициента использования кислорода в легких человека на Крайнем Севере. *Биосфера*, 2009; 2(1): 213–17
13. Айрапетова Н.С., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Рассулова М.А. Влияние климато-погодных факторов на формирование метеопатических реакций у больных с бронхообструктивными заболеваниями. *Вестник восстановительной медицины*. 2010; 5: 26–28.
14. Сычева Л.П. Цитогенетический мониторинг для оценки безопасности среды обитания человека. *Гигиена и санитария*. 2012; 6: 68–72.
15. Хрипач Л.В., Новиков С.М., Зыкова И.Е., Федосеева В.Н., Железняк Е.В., Князева Т.Д., Коганова З.И., Маковецкая А.К., Волкова И.Ф., Скворцов С.А., Воинова И.В., Ревазова Т.Л., Солнцева Н.В., Миславский О.В. Апробация системы биохимических и иммунологических показателей состояния здоровья населения у обследованных жителей Москвы, подвергающихся воздействию загрязнений атмосферного воздуха. *Гигиена и санитария*. 2012; 5: 30–4.
16. Бобровницкий И.П., Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю. Оценка функциональных резервов организма и выявление лиц групп риска распространенных заболеваний. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2011; 6: 40–43.
17. Бобровницкий И.П., Пономаренко В.А. Антропологические аспекты профессионального здоровья и некоторые биохимические подходы к проблеме его оценки у лиц опасных профессий. *Авиакосмическая и экологическая медицина*. 1991; 25 (2): 31–36
18. Никифорова Т.И., Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю., Белов А.С., Рыков С.В. Лазерная терапия и оценка функциональных резервов в комплексном лечении больных артериальной гипертензией высокого и очень высокого дополнительного риска развития сердечно-сосудистых осложнений. *Лазерная медицина*. 2013; 2(17): 7–10.
19. Каменева Е.Г. Влияние гелиогеомагнитной активности на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у здоровых людей и больных ишемической болезнью сердца. Дис.... Канд. Биол. Наук: 03.00.13; ФГБНУ «ИЭМ». СПб. 2009. 146 с.
20. Бобина И.В., Воробьева Е.Н., Нагибина В.А., Соколова Г.Г., Шарлаева Е.А. Влияние гелиогеомагнитных факторов на обращаемость населения г. Барнаула в скорую медицинскую помощь с диагнозом мозговой инсульта. *Acta Biologica Sibirica*. 2016; 2(4): 95–101.
21. Вялков А.И., Бобровницкий И.П., Рахманин Ю.А., Разумов А.Н. Пути совершенствования организации здравоохранения в условиях растущих экологических вызовов безопасности жизни и здоровью населения. В кн.: Разумов А.Н., Стародубов В.И., Рахманин Ю.А., ред. Здоровье здорового человека. Научные основы организации здравоохранения, восстановительной и экологической медицины. Издание 3-е, переработанное, дополненное. Москва. Издательство АНО «Международный Университет Восстановительной медицины»; 2016.: 158–165.

REFERENCES:

1. Rahmanin Yu.A., Mihajlova R.I. Okruzhajushhaja sreda i zdorov'e: prioritety profilakticheskoj mediciny. *Gigiena i sanitarija*. 2014; 5: 5–10
2. Hasnulin V.I. Ocenka meteopatij. *Medicinskaja kartoteka*. Mi. Medicina. 2005; №2: 8–13.
3. Bobrovnikskij I.P., Badalov N.G., Uyanaeva A.I., Tupitsyna Yu.Yu., Yakovlev M.Yu., Maksimova G.A. Biotroponnye pogodnye uslovija i izmenenie vremja-ischislenija kak vneshnije faktory riska pogodoobuslovlennyh obostrenij hronicheskijh zabolevanij *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. 2014; 4: 26–32.
4. Gora E. P. Jekologija cheloveka. M.: Drofa, 2007. – 544 s.
5. Tulamo R., Frösen J., Laaksamo E., Niemelä M., Laakso A., Hernesniemi J. [Why does the cerebral artery aneurysm rupture?]. *Duodecim*. 2011; V. 127(3): 244–52.
6. Vititnev A. M., Zhuravleva L. B., red. Kurortnoe delo: uchebnoe posobie. M.: KNORUS; 2006. 528 p.
7. Grigor'ev A.I., red. Zdorov'e naselenija Rossii: vlijanie okruzhajushhej sredy v uslovijah izmenjajushhego klimata. M: Nauka. 2014. 428 p.
8. Jan Hoffmann, Hendra Lo, Lars Neeb, Peter Martus, and Uwe Reuter corresponding. Weather sensitivity in migraineurs. *J Neurol*. 2011 Apr; 258(4): 596–602.
9. Hughes M.A., Grover P.J., Butler C.R., Elwell V.A., Mendoza N.D. A 5-year retrospective study assessing the association between seasonal and meteorological change and incidence of aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Br. J. Neurosurg*. 2010; V. 24(4): 396–400.
10. L'vov D.K. Jevolucija vozбудitelej novyh i vozvrashhajushhijhsja virusnyh infekcij v Severnoj Evrazii – global'nye posledstvija. V sb.: L'vov D.K., Uryvaev L.V., red. Izuchenie jevolucii virusov v ramkah problem biobezопасnosti i social'no-znachimyh. M.: NIC; 2011: 5–16.
11. Revich B.A. Volny zhary, kachestvo atmosfernogo vozduha i smertnost' v Evropejskoj chasti Rossii letom 2010: rezul'taty predvaritel'noj ocenki. *Jekologija cheloveka*. 2011; 7:3–9.
12. Velichkovskij B.T. Prichiny i mehanizmy snizhenija koeficienta ispol'zova-nija kisloroda v legkih cheloveka na Krajnem Sever. *Biosfera*, 2009; 2(1): 213–17
13. Ajrapetova N.S., Badalov N.G., Ujanaeva A.I., Rassulova M.A. Vlijanie klimato-pogodnyh faktorov na formirovanie meteopaticheskijh reakcij u bol'nyh s bronhoobstruktivnymi zabolevanijami. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2010; 5: 26–28.
14. Sycheva L.P. Citogeneticheskij monitoring dlja ocenki bezопасnosti sredy obitanija cheloveka. *Gigiena i sanitarija*. 2012; 6: 68–72.

15. Hripach L.V., Novikov S.M., Zykova I.E., Fedoseeva V.N., Zheleznyak E.V., Knjazeva T.D., Koganova Z.I., Makoveckaja A.K., Volkova I.F., Skvorcov S.A., Voinova I.V., Revazova T.L., Solnceva N.V., Mislavskij O.V. Aprobacija sistemy biohimicheskikh i immunologicheskikh pokazatelej sostojanija zdorov'ja naselenija u obsledovannyh zhitelej Moskvy, podvergajushihsia vozdeystviyu zagraznenij atmosfernogo vozduha. *Gigiena i sanitarija*. 2012; 5: 30–4.
16. Bobrovnikskij I.P., Lebedeva O.D., Yakovlev M.Yu. Ocenka funkcional'nyh re-zervov organizma i vyjavlenie lic grupp riska rasprostranennyh zabolevanij. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. 2011; 6: 40–43.
17. Bobrovnikskij I.P., Ponomarenko V.A. Antropologicheskie aspekty professio-nal'nogo zdorov'ja i nekotorye biohimicheskie podhody k probleme ego ocenki u lic opas-nyh professij. *Aviakosmicheskaja i jekologicheskaja medicina*. 1991; 25 (2): 31–36
18. Nikiforova T.I., Lebedeva O.D., Yakovlev M.Yu., Belov A.S., Rykov S.V. Lazernaja terapija i ocenka funkcional'nyh rezervov v kompleksnom lechenii bol'nyh arterial'noj gipertenziej vysokogo i ochen' vysokogo dopolnitel'nogo riska razvitija serdečno-sosudistyh oslozhenij. *Lazernaja medicina*. 2013; 2(17): 7–10.
19. Kameneva E.G. Vlijanie geliogeomagnitnoj aktivnosti na funkcional'noe so-stojanie serdečno-sosudistoj sistemy u zdorovyh ljudej i bol'nyh ishemiceskoi bolezn'ju serdca. *Dis.... Kand. Biolog. Nauk: 03.00.13; FGBNU «IJeM». SPB. 2009. 146 s.*
20. Bobina I.V., Vorob'eva E.N., Nagibina V.A., Sokolova G.G., Sharlaeva E.A. Vlijanie geliogeomagnitnyh faktorov na obrashhaemost' naselenija g. Barnaula v skoruju medicinskiju pomoshh' s diagnozom mozgovoj insul't. *Acta Biologica Sibirica*. 2016; 2(4): 95–101.
21. Vyalkov A.I., Bobrovnikskij I.P., Rahmanin Yu.A., Razumov A.N. Puti sovershen-stvovanija organizacii zdavoohranenija v uslovijah rastushhih jekologicheskikh vyzovov bezo-pasnosti zhizni i zdorov'ju naselenija. V kn.: Razumov A.N., Starodubov V.I., Rahmanin Yu.A., red. *Zdorov'e zdorovogo cheloveka. Nauchnye osnovy organizacii zdavoohranenija, vosstanovitel'noj i jekologicheskoi mediciny*. Izdanie 3–e, pererabotannoe, dopolnennoe. Moskva. Izdatel'stvo ANO «Mezhdunarodnyj Universitet Vosstanovitel'noj mediciny»; 2016.: 158–165.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены данные аналитического обзора научных исследований выполненных, в том числе, с участием авторов статьи и посвященных изучению механизмов развития и причин увеличения распространенности метеозависимой патологии в условиях изменения климата, а также разработке подходов к ранней диагностике и персонализированной профилактике метеозависимых заболеваний системы кровообращения. Отдельно рассмотрены проблемы управления рисками развития осложнений данной патологии на основе изучения обращаемости пациентов за скорой медицинской помощью (по данным Станции скорой и неотложной медицинской помощи им. А.С. Пучкова г. Москвы) в зависимости от метеорологической обстановки в районе их проживания. Выявлена зависимость количества обращений за скорой медицинской помощью по случаю обострения заболеваний системы кровообращения, органов дыхания и нервной системы с погодными условиями (показателями температуры окружающей среды, влажности воздуха и атмосферного давления), варьирующая в различные сезоны года. Обоснованы перспективные исследования и научные разработки в направлении создания персонализированных программ нелекарственной профилактики метеозависимых заболеваний и формирования условий для активного здорового долголетия у населения России в условиях изменения климата.

Ключевые слова: метеозависимость, изменения климата, метеопрофилактика, персонализированная профилактика метеозависимых заболеваний системы кровообращения, активное долголетие.

ABSTRACT

The article presents the analytical review of research carried out, including with the participation of the authors and devoted to the study of the mechanisms and reasons for the increasing prevalence weather dependent pathology in the context of climate change, as well as the development of approaches to the early diagnosis and personalized prevention of common weather dependent diseases of the circulatory system. Separately consider risk management issues of development of complications of this disease by studying the uptake of patients for emergency care (according to the Ambulance and medical assistance, emergency of A.S. Puchkov in Moscow), depending on weather conditions in the area of their residence. The correlation between the number of requests for emergency medical assistance on the occasion of aggravation of diseases of the circulatory system, respiratory and nervous system to weather conditions (performance ambient temperature, humidity and atmospheric pressure), varies in different seasons. Lately advanced research and scientific development in the direction of creating a personalized program non-drug prevention dependent on the weather diseases and creating conditions for an active healthy longevity in the population of Russia in the conditions of climate change.

Keywords: weather dependent, climate change, preventive treatment of weather factor, personalized weather dependent prevention of diseases of the circulatory system, active longevity.

Контакты:

Бобровникий И.П. E-mail: 1ipb@mail.ru