

Особенности развития и течения острой коронарной недостаточности в период экстремально жарких погодных условий

Гарганеева А. А.¹, Кужелева Е. А.¹, Горбатенко В. П.², Округин С. А.¹, Кужевская И. В.²

¹Научно-исследовательский институт кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра Российской академии наук. Томск; ²ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский государственный университет. Томск, Россия

Цель. Определение особенностей развития и динамики острой коронарной патологии в период времени с аномально жаркой погодой.

Материал и методы. Исследование основано на интеграции клинико-эпидемиологических данных "Регистра острого инфаркта миокарда" с метеорологическими данными по г. Томску за последние 25 лет. С учетом метеорологических данных, летние месяцы 2012г были выбраны для изучения особенностей течения острого инфаркта миокарда (ОИМ) в экстремально жарких условиях. В исследование включены все пациенты, перенесшие ОИМ с июня по август 2012г и зарегистрированные в "Регистре острого инфаркта миокарда" (n=241). Группу сравнения составили больные ОИМ, произошедшим в аналогичный временной промежуток 2010г (n=198).

Результаты. Выявлено увеличение удельного веса лиц женского пола, пациентов пожилого и старческого возрастов в общей структуре больных ОИМ в период аномальной жары. Установлено увеличение числа атипичных форм острой коронарной патологии в экстремальных погодных условиях. Обнаружено, что в 2012г ОИМ чаще развивался у лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения или на следующий день после него, по сравнению с 2010г. Рост общей летальности среди больных ОИМ регистрировали за несколько дней до начала волны тепла. Во время периода с аномально жаркой температурой воздуха уровень летальности был сопоставим с временными промежутками, имеющими средние

значения температуры воздуха, а после окончания тепловой волны летальность имела тенденцию к снижению, преимущественно за счет сокращения числа случаев внезапной сердечной смерти.

Заключение. Неблагоприятные тенденции в заболеваемости и смертности от ОИМ, регистрируют уже за несколько дней до установления аномальной жары. Учитывая, что возможность своевременного реагирования структур здравоохранения на развитие аномальных климатических явлений ограничена заблаговременностью прогноза погоды, становится невозможным проведение ситуативных профилактических мероприятий в ответ на развитие экстремальных погодных условий, что требует принятия организационных мер долгосрочного характера. Развитие ОИМ у пациентов, находящихся в состоянии алкогольного опьянения или после него, а также большое число атипичных клинических форм инфаркта миокарда диктует необходимость усиления мер просветительской работы среди населения.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, регистр, экстремальные погодные условия.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2017; 16(5): 52–56
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2017-5-52-56>

Поступила 08/12-2016

Принята к публикации 28/03-2017

Specifics of development and course of acute coronary insufficiency during extreme heat weather conditions

Garganeeva A. A.¹, Kuzheleva E. A.¹, Gorbatenko V. P.², Okrugin S. A.¹, Kuzhevskaya I. V.²

¹RI Cardiology. Tomsk, Russia; ²FSAE HE National Research Tomsk State University. Tomsk, Russia

Aim. To evaluate the specifics and dynamics of acute coronary pathology in the period of the year with anomaly hot weather.

Material and methods. The study is based upon integration of clinical and epidemiological data from the "Registry of acute myocardial infarction" with meteorological data by Tomsk city for last 25 years. Taken the weather report data, summer months of 2012 were taken for further assessment on myocardial infarction (MI) course in extreme weather heat. Into the study, all patients included that had MI in summer of 2012 and registered in the "Acute MI Registry" (n=241). Comparison group consisted of MI patients in the 2010 summer (n=198).

Results. The part of females increased, as of senile and older age persons, among the cohort of MI patients during the heat. The increase of the number found, of atypical acute coronary pathology course at extreme

weather conditions. In 2012, MI developed more frequently in those drunk or at the next day, comparing to 2010. All-cause mortality among all MI patients was registered in several days of the heat wave beginning. During anomaly hot period mortality rate was comparable with the time frames of similar mean temperatures, and after the end of the heat wave, mortality tended to decline, mostly by reduction of sudden cardiac deaths.

Conclusion. Adverse tendencies in mortality and morbidity of MI are being registered in several days before the onset of anomalous heat. Taken that on-time healthcare influence is depended on the correctness of weather forecast, it is impossible to perform situational prevention events in response to the onset of extreme weather conditions, which demands for the long-term type organizational activities. Development of MI in alcohol intoxication or after this, as the high number of atypical

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

Тел.: +7 (923) 401-05-02

e-mail: snigireva1209@rambler.ru

[Гарганеева А. А. — д.м.н., профессор, руководитель отделения общеклинической кардиологии и эпидемиологии ССЗ, Кужелева Е. А.* — к.м.н., н.с. отделения общеклинической кардиологии и эпидемиологии ССЗ, Горбатенко В. П. — д.геогр.н., профессор, зав. кафедрой метеорологии и климатологии Геолого-географического факультета, Округин С. А. — д.м.н., с.н.с. отделения общеклинической кардиологии и эпидемиологии ССЗ, Кужевская И. В. — к.геогр.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии Геолого-географического факультета].

clinical forms of MI demands for the improvement of information in general population.

Key words: myocardial infarction, registry, extreme weather condition.

Cardiovascular Therapy and Prevention, 2017; 16(5): 52–56
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2017-5-52-56>

ВСС — внезапная сердечная смерть, ВТ — волны тепла, ИМ — инфаркт миокарда, ОИМ — острый инфаркт миокарда, РОИМ — "Регистр острого инфаркта миокарда", ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания.

Введение

Взаимосвязь метеорологических факторов с состоянием здоровья человека в настоящее время приобретает все более важное значение, учитывая глобальные климатические изменения, регистрируемые учеными со второй половины XX века. Неблагоприятные климатические факторы способны нанести как непосредственный ущерб здоровью человека в виде сокрушительных землетрясений, наводнений, уносящих жизни тысяч людей ежегодно, так и косвенно за счет ухудшения качества воды, загрязнения воздуха и т.д. [1]. Механизм действия экстремальных погодных условий отчасти обусловлен тем, что эти факторы приводят к выраженной нагрузке на адаптационные механизмы, обеспечивая нарушения гомеостаза в организме человека. Учитывая, что сердечно-сосудистая система является одной из основных в поддержании внутреннего гомеостаза, нарушения в этой системе приводят к неспособности организма адаптироваться к внешним условиям среды. На основании большого числа исследований установлена выраженная взаимосвязь показателей заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) с воздействием неблагоприятных внешних факторов [2, 3]. В частности, проанализировано влияние экстремально высоких температур воздуха на показатели смертности от сердечно-сосудистых и других причин на примере центральной России в 2010г, Европы в 2003г, и установлено увеличение общей смертности, в т.ч. за счет обострения ССЗ, в жаркие дни [4-7]. Вместе с тем, отдельный научный интерес представляют особенности клинического течения острой коронарной патологии в экстремально жарких условиях.

Таким образом, целью настоящего исследования явилось определение особенностей развития и течения острой коронарной патологии в период времени с аномально жаркой погодой.

Материал и методы

Настоящее исследование основано на интеграции клинико-эпидемиологических данных РОИМ ("Регистра острого инфаркта миокарда") на базе НИИ кардиологии г. Томска с метеорологическими данными по г. Томску за последние 25 лет, собранными на кафедре метеорологии и климатологии Томского государственного университета. На основании анализа климатических условий установлено, что лето 2012г на территории Томска и Томской области характеризовалось экстремально высокими

значениями дневных и ночных температур. Антициклональная погода июня-июля, вызванная длительным блокированием зонального переноса и отсутствием активных фронтальных разделов способствовали иссушению воздушных масс и отсутствию осадков. На территории Томской области, в среднем, выпало осадков в июне 32% от нормы, в июле — 20%. Значительные положительные аномалии температуры воздуха наблюдали впервые за последние 60 лет. Месячные показатели температуры воздуха за июнь 2012г в Томске превысили свои многолетние значения на 5,3° С. В июле, при некотором ослаблении жары, аномалия среднемесячной температуры воздуха составила 2,3° С [8]. Таким образом, в летний период 2012г на территории г. Томска были зарегистрированы так называемые волны тепла (ВТ), представляющие собой промежутки времени продолжительностью не менее 5 дней и удовлетворяющие следующему условию: превышение (без перерыва) среднесуточной температуры воздуха относительно своего среднего многолетнего значения $\geq 1,25 \times \sigma$ (σ — стандартное отклонение среднемесячной температуры воздуха для каждого месяца) [9]. С учетом этих данных, летние месяцы 2012г были выбраны для изучения особенностей течения острого инфаркта миокарда (ОИМ) в экстремально жарких условиях. Для сравнительного статистического анализа в качестве контроля был выбран аналогичный промежуток времени 2010г, т.к. именно в этот год характеристика погодных условий на территории г. Томска соответствовала средним показателям за 25 лет.

Отбор пациентов, согласно поставленной цели, осуществлялся с использованием усовершенствованной программы Всемирной организации здравоохранения "Регистр острого инфаркта миокарда", функционирующей на базе НИИ кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра с 1984г и аккумулирующей информацию обо всех подозрительных на ОИМ случаях в г. Томске. Унифицированные критерии постановки диагноза и всестороннее стандартизованное изучение клинико-anamnestических, лабораторно-инструментальных, патологоанатомических характеристик ОИМ, а также особенностей оказания медицинской помощи исследуемой категории пациентов на основании единой карты первичной регистрации позволяет проводить объективный сравнительный анализ особенностей течения острой коронарной патологии в различных временных интервалах [10].

В исследование включены все пациенты, перенесшие ОИМ в период времени с июня по август 2012г и зарегистрированные в РОИМ. Группу сравнения составили больные ОИМ, произошедшим в аналогичный временной промежуток 2010г.

Таким образом, за период времени с июня по август 2012г в РОИМ зарегистрирован 241 случай ОИМ, что составило 23,5% от общего числа заболевших инфарктом миокарда (ИМ) в этом году, а в 2010г — 198 пациентов

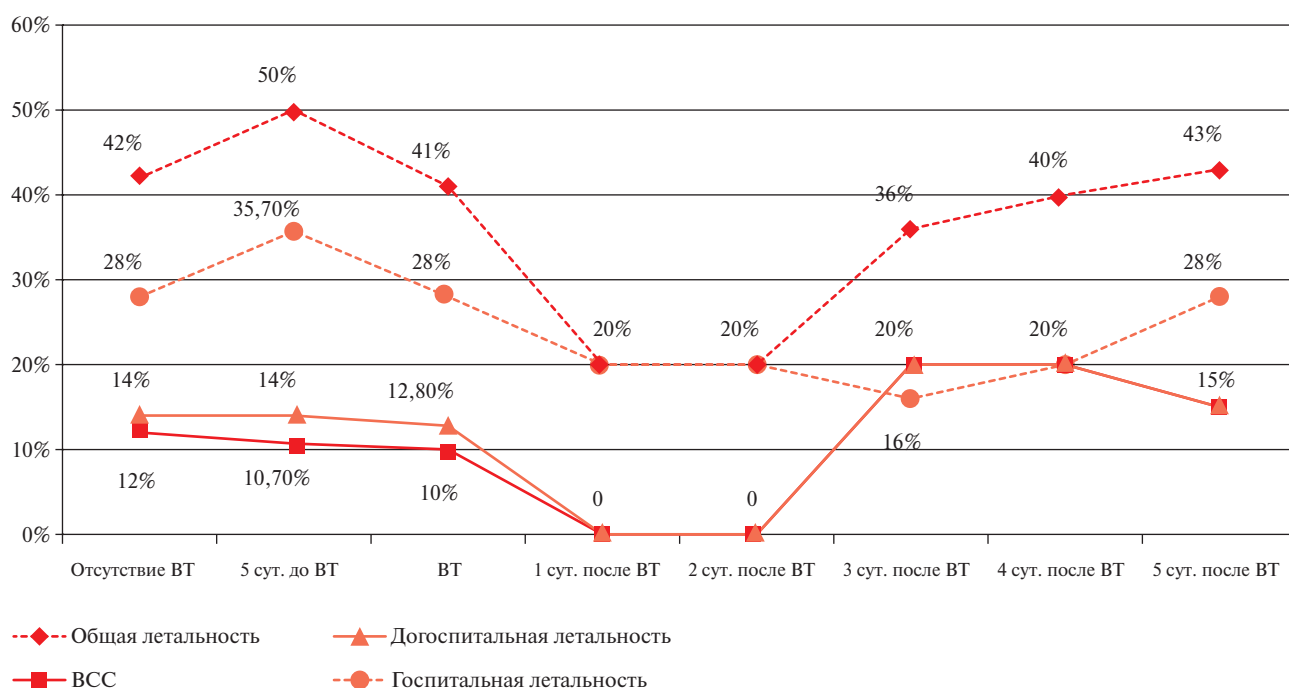


Рис. 1 Динамика уровня летальности от ОИМ в период anomalно жаркой погоды.

(23% от годовых показателей). Следует отметить, что в целом, имели место сопоставимые значения заболеваемости ОИМ в исследуемые годы. В 2012г заболеваемость ОИМ составила 2,36 случая на 1 тыс. человек населения >20 лет, а в 2010г — 2,15 случаев на 1 тыс. населения ($p=0,3$).

При статистической обработке результатов исследования использовали программу “Statistica” версии 10. Описание количественных данных представлено в виде среднего значения и среднеквадратичного отклонения ($\mu \pm \sigma$). Сравнение количественных данных в двух независимых выборках в случае нормального закона распределения осуществлялось с использованием Т-критерия Стьюдента (t). Проверка распределения количественных результатов выполнялась с использованием критерия Шапиро-Уилка. Качественные данные представлены в виде абсолютных и относительных величин, значимость различий между ними оценивалась на основании критерия χ^2 . При множественных попарных сравнениях выборок достигнутый в исследовании уровень значимости корректировался с учетом поправки Бонферрони. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Результаты

При сравнении демографических характеристик больных, перенесших ОИМ в летние месяцы 2012г (группа 1) и 2010г (группа 2) было выявлено, что в период anomalно жары 2012г в структуре заболевших значительно возросло количество женщин, составив 46,1% ($n=111$), тогда как в 2010г лица женского пола составили только третью часть пациентов (33,3%, $n=66$; $p=0,001$). В период жаркой погоды отмечено увеличение заболеваемости ОИМ пациентов старших возрастных групп, в связи с чем, средний возраст пациен-

тов в 1 группе составил 68 ± 13 лет, а во второй — 63 ± 12 лет ($p < 0,001$).

Как известно, развитию ОИМ примерно в половине случаев предшествует так называемое предынфарктное состояние, характеризующееся обострением коронарной недостаточности в течение 28 сут. до развития индексного ИМ [11]. Установлено, что в период anomalно жары, клинические симптомы нестабильности коронарного кровотока до развития ОИМ имели место с такой же частотой, как и в другие годы, вместе с тем, они чаще являлись неспецифическими и проявлялись в виде одышки, слабости, нестабильности артериального давления, переходящих церебральных нарушений — у 22% пациентов в 2012г и у 15% в 2010г ($p=0,04$). Острый период ИМ в двух исследуемых временных интервалах характеризовался в большинстве случаев развитием типичного затяжного ангинозного приступа. Однако в период anomalно жары, в 2012г, число атипичных форм было существенно выше, чем в 2010г — 24% vs 16% ($p=0,04$). Кроме этого, выявлено, что в 2012г ОИМ чаще развивался у лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения или на следующий день после него — 9,5% и 3% ($p=0,006$).

Особый интерес представляют данные, касающиеся развития внезапной сердечной смерти (ВСС) у пациентов с ОИМ, т.е. согласно общепринятому определению, гибель в течение часа от развития первых симптомов заболевания. Установлено, что в летние мес 2010г частота зарегистрированных случаев ВСС в исследуемой когорте пациентов составила 13%, тогда как в 2012г, харак-

теризующимся аномальной жарой, только 6% ($p=0,008$). Напротив, выявлено увеличение доли госпитальной летальности в период аномально жаркой погоды — 31,5% в 2012г и 23% в 2010г ($p=0,05$). Зарегистрировано двукратное увеличение числа случаев развития ОИМ у пациентов, находящихся на стационарном лечении по поводу обострения коморбидной патологии: хронической обструктивной болезни легких, сахарного диабета, гипертонической болезни, мозгового инсульта, в период аномальных погодных условий 2012г — 15% в 2012г и 6,1% в 2010г ($p=0,003$).

Для более детального изучения летальности от ОИМ в зависимости от климатических факторов, в летние мес 2012г были определены так называемые ВТ, соответствующие критериям, описанным ранее. Отдельно изучалась летальность в течение 5 сут. до ВТ и 5 сут. после нее. По причине небольшой численности полученных групп, достичь статистической значимости не удалось, вместе с тем, прослеживалась определенная тенденция в динамике клинического течения острой коронарной патологии (рисунок 1).

Выявлено, что рост общей летальности среди больных ОИМ (преимущественно, за счет госпитальной) начинал регистрироваться за несколько сут до начала ВТ ($p=0,2$). Во время периода с аномально жаркой температурой воздуха — уровень летальности был сопоставим с временными промежутками, имеющими средние значения температуры воздуха ($p=0,9$). Установлено, что после окончания ВТ, летальность имела отчетливую тенденцию к снижению ($p=0,08$), преимущественно за счет уменьшения числа случаев ВСС. Показатели летальности достигали своих средних значений только к концу первой недели после ВТ.

Обсуждение

В последнее время принято считать, что годы аномальной жары демонстрируют ученым возможное будущее, к которому, очевидно, необходимо определенным образом подготовиться [12]. Страны Европы активно отреагировали на увеличение смертности населения в период летней жары 2003г, предприняв целый комплекс мер по защите населения от погодных аномалий: информирование о правилах поведения в условиях аномальной жары; создание “горячих” телефонных линий; оснащение общественных помещений кондиционерами и др. [5]. Результаты настоящего исследования также свидетельствуют о необходимости создания комфортных микроклиматических условий, особенно в лечебно-профилактических учреждениях, поскольку пациенты, находящиеся на госпитализации как по поводу ОИМ, так и в связи с обострением сопутствующей патологии, оказались наиболее уязвимы в период жаркой погоды.

Выявленные демографические особенности пациентов, перенесших ОИМ в период аномальной жары, а именно, увеличение удельного веса лиц женского пола, пациентов пожилого и старческого возрастов в общей структуре заболевших, согласуется с ранее опубликованными работами отечественных и зарубежных ученых [6]. Рост числа атипичных форм острой коронарной патологии отчасти может быть обусловлен перечисленными выше факторами, поскольку известно, что атипичный характер течения ОИМ более характерен для пациентов старших возрастных групп [11]. С другой стороны, вероятно, это может быть связано с различными предполагаемыми механизмами действия экстремальных погодных условий на течение коронарной патологии [13].

Развитие ОИМ у пациентов, находящихся в состоянии алкогольного опьянения или после него, а также большое число атипичных клинических форм ИМ диктует необходимость усиления мер просветительской работы среди населения, особенно в периоды прогнозируемой жаркой погоды.

В литературе встречается термин — эффект “жатвы”, в виде снижения смертности населения на некоторое время после аномальной жары, в связи с избыточной смертностью в период аномалии [5]. Благодаря дизайну РОИМ и подробной базе метеорологических данных, удалось обнаружить эффект “жатвы” и непосредственно после ВТ, в виде уменьшения эпизодов ВСС, догоспитальной и госпитальной летальности от ОИМ. Повышение летальности накануне аномальной жары приводит к невозможности своевременного реагирования структур здравоохранения на развитие аномальных погодных явлений. В первую очередь, это вызвано тем обстоятельством, что даже самый лучший краткосрочный прогноз погоды имеет высокую предсказательность не более чем на 3 (в редких случаях на 5) сут. вперед. [14]. Согласно проведенным в рамках настоящей работы исследованиям, дни с наибольшей смертностью как раз приходятся на период 5 сут., предшествующих волне аномально жаркой погоды. Как правило, аномальная жара в летние мес обусловлена установлением и продолжительным влиянием погоды антициклонального типа, что подразумевает установление фона высокого атмосферного давления. Причем, чем выше значения температуры воздуха, тем, как правило, более высокие показатели атмосферного давления устанавливаются в исследуемом регионе. Перестройка показателей давления происходит в течение 3–5 сут., а резкое увеличение температурного фона наблюдается за 7–5 сут. до начала фиксирования аномально высоких значений температуры воздуха. За 5 сут. до установления волны жары, повышение давления происходит с большим суточным градиентом, следовательно,

сердечно-сосудистая система человека подвергается большим нагрузкам, чем при среднем статистическом режиме погодных условий.

Заключение

Неблагоприятные тенденции заболеваемости и смертности от ОИМ, регистрирующиеся уже за несколько сут до установления аномальной жары, могут быть следствием резких колебаний температуры воздуха и высокого суточного градиента атмосферного давления. Учитывая, что возможность своевременного реагирования структур здравоохранения на развитие аномальных климатических явлений серьезно ограничена заблаговременным прогнозом погоды, становится невозможным проведение ситуативных профилактических мероприятий в ответ на развитие экстремальных погодных условий, что требует принятия организационных мер долгосрочного характера. Необходимо обеспечение комфортных микроклиматических условий в лечебно-профилактических учреждениях для больных кардиологического профиля и общетерапевтического, осо-

бенно старших возрастных групп, поскольку эта категория пациентов является наиболее уязвимой в знойную погоду. Развитие ОИМ у пациентов, находящихся в состоянии алкогольного опьянения или после него, а также большое число атипичных клинических форм ИМ диктует необходимость усиления мер просветительской работы среди населения, особенно в периоды прогнозируемой жаркой погоды.

Выявленное снижение доли ВСС в структуре общей летальности в период ВТ требует дальнейшего детального изучения и подтверждения на более обширных группах пациентов с определением механизмов этого явления. Поскольку в последние десятилетия замечено увеличение продолжительности влияния антициклональной циркуляции на погоду Западной Сибири [15], проведение подобных исследований является чрезвычайно актуальным направлением медицинской науки, ориентированным на снижение смертности от социально значимых заболеваний, и требует тесной междисциплинарной кооперации с созданием интегрированных баз данных.

Литература

1. Revich BA. Changes in the Health of the Population of Russia in the Conditions of a Changing Climate. *Problemy prognozirovaniya* 2008; 3: 140-50. Russian (Ревич Б.А. Изменение здоровья населения России в условиях меняющегося климата. *Проблемы прогнозирования* 2008; 3: 140-50).
2. Tabakaev MV, Vlasenko AE, Naumova SA, Artamonova GV. Approaches to the evaluation of the environmental influence on cardiovascular pathology among urban population. *Kompleksnye problemy serdechno-sosudistykh zabolevanij* 2015; 4: 61-6. Russian (Табакеев М.В., Власенко А.Е., Наумова С.А., Артамонова Г.В. Подходы к оценке влияния условий окружающей среды на сердечно-сосудистую патологию городского населения. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний* 2015; 4: 61-6).
3. Zajrat'jants OV, Chernjaev AL, Poljanko NI, et al. The structure of the death rate of the Moscow population from diseases of the circulatory and respiratory organs during the abnormal summer of 2010. *Pul'monologija* 2011; 4: 29-33. Russian (Зайрат'янц О.В., Черняев А.Л., Полянок Н.И. и др. Структура смертности населения Москвы от болезней органов кровообращения и дыхания в период аномального лета 2010 года. *Пульмонология* 2011; 4: 29-33).
4. Fouillet A, Rey G, Laurent F, et al. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *Int Arch Occup Environ Health* 2006; 80 (1): 16-24.
5. Revich BA. Heat-wave, air quality and mortality in European Russia in summer 2010: preliminary assessment. *Human Ecology* 2011; 7: 3-9. Russian (Ревич Б.А. Волны жары, качество атмосферного воздуха и смертность населения европейской части России летом 2010 года: результаты предварительной оценки. *Экология человека* 2011; 7: 3-9).
6. Boytsov SA, Kuznetsov AS, Luk'janov MM, et al. The impact of abnormally high temperatures and ambient air pollution during summer months on mortality rates in the Moscow population and the possibilities of death prediction using linear regression analysis models. *Profilakticheskaya meditsina* 2013; 6 (16): 63-70. Russian (Бойцов С.А., Кузнецов А.С., Лукьянов М.М. и др. Влияние аномально высоких температур и загрязненности воздуха в летние месяцы на смертность населения Москвы и возможности прогнозирования смертности с помощью моделей линейного регрессионного анализа. *Профилактическая медицина* 2013; 6 (16): 63-70).
7. Kuzhevskaja IV, Poljakov DV, Volkova MA, Barashkova NK. Heat waves as reflection of variability of current climatic conditions of vital activity in Tomsk Region. *Human Ecology* 2015; 2: 3-9. Russian (Кужевская И.В., Поляков Д.В., Волкова М.А., Барашкова Н.К. Температурные волны тепла как отражение изменчивости современных климатических условий жизнедеятельности на территории Томской области. *Экология человека* 2015; 2: 3-9).
8. Poljakov DV, Barashkova NK, Kuzhevskaja IV. Weather and climate description of anomalous summer 2012 in Tomsk region. *Meteorology and Hydrology* 2014; 1: 38-47. Russian (Поляков Д.В., Барашкова Н.К., Кужевская И.В. Погодно-климатическая характеристика аномального лета 2012 на территории Томской области. *Метеорология и гидрология* 2014; 1: 38-47).
9. Kleshchenko LK. Waves of heat and cold in the territory of Russia. *Sbornik trudov FGBU "VNIIGMI-MCD"* 2010; 175: 76-91. Russian (Клещенко Л.К. Волны тепла и холода на территории России. *Сборник трудов ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД"* 2010; 175: 76-91).
10. Garganeeva AA, Okrugin SA, Efimova EV, Borel' KN. "Register of acute myocardial infarction" as an informational population system for assessing the epidemiological situation and medical care for patients with acute myocardial infarction. *Russian Heart Journal* 2013; 12; 1 (69): 37-41. Russian (Гарганеева А.А., Округин С.А., Ефимова Е.В., Борель К.Н. "Регистр острого инфаркта миокарда" как информационная популяционная система оценки эпидемиологической ситуации и медицинской помощи больным острым инфарктом миокарда. *Сердце: журнал для практикующих врачей* 2013; 12; 1 (69): 37-41).
11. Garganeeva AA, Kuzheleva EA, Borel' KN, Parshin EA. Atypical clinical course of the acute myocardial infarction: clinical and anamnestic characteristic of patients, management and outcomes (data from Registry of Acute Myocardial Infarction). *Cardiovascular Therapy and Prevention* 2016; 15; 4: 10-15. (In Russ.) DOI: 10.15829/1728-8800-2016-4-10-15 Russian (Гарганеева А.А., Кужелева Е.А., Борель К.Н., Паршин Е.А. Атипичное течение острого инфаркта миокарда: клинико-anamnestическая характеристика пациентов, тактика ведения и исходы (по данным Регистра острого инфаркта миокарда). *Кардиоваскулярная терапия и профилактика* 2016; 15; 4: 10-15. DOI: 10.15829/1728-8800-2016-4-10-15)
12. *Climate Change 2007: Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group 11 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*, Cambridge, UK.
13. Keatinge WR, Donaldson GC. The impact of global warming on health and mortality. *Southern Med J* 2004; 97: 1093-9.
14. *Manual on short-term forecasts of general purpose*. RD 52.27.724.-2009. Obninsk: "IG-SOCIN" 2009. 50 p. Russian (Наставление по краткосрочным прогнозам общего назначения. РД 52.27.724.-2009. Обнинск: "ИГ-СОЦИН" 2009. 50 с).
15. Gorbatenko VP, Ippolitov II, Loginov SV, Podnebesnyh NV. The study of cyclonic and anticyclonic activity in the West Siberia by NCEP/DOE AMIP-II data reanalysis and synoptic maps. *Optikaatmosferyokeana* 2009; 22; 1: 38-41. Russian (Горбатенко В.П., Ипполитов И.И., Логинов С.В., Поднебесных Н.В. Исследование циклонической и антициклонической активности на территории Западной Сибири по данным реанализа NCEP/DOE AMIP-II и синоптических карт. *Оптика атмосферы океана* 2009; 22; 1: 38-41).