

УДК 502/504:001.12/.18

О концепции национального сегмента климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение» Российской Федерации

Е.Д. Иголкина¹, В.В. Ясюкевич^{1,2}, И.О. Попов¹, С.М. Семёнов^{1,2}

¹Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля, г. Москва, Россия;

*²Институт географии РАН, г. Москва, Россия
eigolkina@yandex.ru*

Основная задача национальных гидрометеорологических служб в осуществлении планов Глобальной рамочной основы климатического обслуживания (ГРОКО) – организовать поток специализированной климатической информации, который позволил бы различным социально-экономическим секторам разрабатывать и осуществлять меры адаптации к меняющемуся климату. В России координация и реализация национального сегмента ГРОКО возложена на Росгидромет совместно с профильными ведомствами. В статье рассматриваются положения концепции российского сегмента ГРОКО в секторе «Здравоохранение». В этом контексте климатическое обслуживание подразумевает систематическую подготовку и предоставление учреждениями Росгидромета погодной и климатической информации, которая позволила бы учреждениям Минздрава России и Роспотребнадзора использовать ее для профилактики заболеваемости населения погодно- и климатозависимыми болезнями. Приводится краткий обзор предыдущих исследований, посвященных изучению влияния климатических условий на заболеваемость населения на территории России. Рассматриваются конкретные примеры, отражающие влияние изменения климата на факторы распространения трансмиссивных заболеваний человека. Сформулированы рекомендации, нацеленные на развитие национального сегмента погодно-климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение».

Ключевые слова: погодно-климатические факторы, здоровье населения, трансмиссивные болезни, риски заболевания, климатическое обслуживание

On the concept of the national segment of climatic services in the Health sector in the Russian Federation

E.D. Igolkina¹, V.V. Yasyukevich^{1,2}, I.O. Popov¹, S.M. Semenov^{1,2}

¹Yu.A. Israel Institute of Global Climate and Ecology, Moscow, Russia;

*²Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
eigolkina@yandex.ru*

The main role of National Hydrometeorological Services in the implementation of the Global Framework for Climate Services (GFCS) is to provide and disseminate the specialized climate information to enable various socio-economic sectors to develop and implement adaptation to changing climate. In Russia, the coordination and implementation of the national segment of the GFCS has been assigned to Roshydromet in collaboration with specific agencies. The present paper overviews the main issues of the concept of the

Russian segment of GFCS in relation to the Health sector. In this context, climate services assume the systematic preparation and provision of weather and climate information by Roshydromet institutions. That would allow the institutions of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation and Rospotrebnadzor to use this information in preventing the incidence of weather and climate-depending diseases. The paper also provides a brief review of previous studies dealing with the assessment of weather and climate effects on the disease incidence in Russia. Concrete examples focusing on the analysis of the impact of climate change factors on the distribution of some transmissible diseases are considered. Some recommendations aimed at the development of the national segment of weather and climate services in the Health sector are formulated.

Keywords: weather and climatic factors, population health, transmissible diseases, risks of disease, climate services

Введение

Изменение глобального климата является одной из существенных угроз здоровью населения в XXI веке – наравне с другими известными факторами риска, включая курение, потребление алкоголя, избыточное питание, малая физическая активность. Этот вопрос уже рассматривается на международном уровне Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Всемирной метеорологической организацией (ВМО). В 2008 году Всемирная ассамблея здравоохранения приняла резолюцию о защите здоровья от изменения климата (WHA 61.19) [64]. На Третьей Всемирной климатической конференции, организованной ВМО в 2009 году, была принята концепция Глобальной рамочной основы климатического обслуживания (ГРОКО). Это стало важным шагом в объединении и координации усилий мирового сообщества в области адаптации к изменениям климата. Цель ГРОКО состоит в повышении эффективности здравоохранения в управлении рисками, связанными с изменением климата, в том числе – рисками для здоровья населения.

На международном уровне ГРОКО организуется под эгидой ВМО. Англоязычное название – Global Framework for Climate Services (GFCS). Общая задача – обеспечить лучшее управление рисками, связанными с изменчивостью и изменением климата, и адаптацию к изменениям 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 [24, 64, 65]. Приоритетными отраслями для климатического обслуживания ВМО определены сельское хозяйство и продовольственная безопасность, уменьшение рисков стихийных бедствий, энергетика, *здоровье населения* и водные ресурсы. В июле 2013 г. Межправительственный комитет по климатическому обслуживанию утвердил План реализации ГРОКО. Его целью является поддержка инициатив стран по совершенствованию процесса предоставления достоверной и доступной климатической информации для обслуживания пользователей во всем мире.

Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) ведется работа по обоснованию национального, российского сегмента ГРОКО [12, 46, 49] при тесном взаимодействии со специалистами профильных научных учреждений Минздрава, Роспотребнадзора и РАН. Развитие и формирование национальной системы климатического обслуживания в России в ближайшие годы будет происходить согласованно с формированием ГРОКО. Это должно осуществляться с учетом всего международного опыта и инноваций в этой области.

Заболееваемость населения Российской Федерации в условиях меняющегося климата

С давних времен замечена связь здоровья человека с состоянием окружающей среды и погодно-климатическими условиями. Упоминается об этом еще в трудах Гиппократ и Авиценны. Выдающийся русский врач Г.А. Захарьин¹ утверждал, что практически нет таких заболеваний, в возникновении которых климатические и метеорологические условия не играли бы важной роли. В середине XX века подробную сводку медико-метеорологических наблюдений сделал Д. Ассман. В XX веке получило развитие новое научное направление – биоклиматопатология, изучающая реакции и состояние человека, обусловленные действием погодных, географических и космических факторов. Научные представления о физиологическом и патологическом влиянии погодных факторов были заложены работами отечественных ученых (П.Г. Мезерницкий; Н.А. Ремизов; П.П. Чубинский; Г.М. Данишевский). Они выделили метеотропные заболевания, т. е. заболевания, связанные с воздействием климато-метеорологических и геофизических факторов. Во второй половине XX века сформировалась метеопатология как наука с определенными направлениями, которые возглавили видные ученые Г.М. Данишевский, Г.П. Федоров, И.М. Воронин, И.И. Григорьев [3, 25, 36, 37].

Данные о заболеваемости населения Российской Федерации приводятся в ежегодных Государственных докладах Минздрава России и статистических сборниках Росстата «Здравоохранение в России» (см., например, [15, 19]). Росстат публикует данные о заболеваемости населения начиная с 1990 года. В стране учитывается общая и первичная заболеваемость. Общая показывает суммарное количество больных различными заболеваниями. При этом учитываются и те больные, которым диагноз установлен впервые, и те, кто повторно обращался по поводу конкретного заболевания. Первичная заболеваемость показывает только тех, кому в текущем году диагноз установлен впервые в жизни. В период 1990–2015 гг. общая заболеваемость населения России по

¹ Историческая информация о научных исследованиях дается далее по [20].

основным классам болезней, учет которых ведется Росстатом, значительно увеличилась. Весьма существенно выросла заболеваемость болезнями кровообращения и онкологическими заболеваниями. Они являются основными причинами смерти граждан в России. Растет также и первичная заболеваемость, например, первичная обращаемость по поводу болезней системы кровообращения только среди трудоспособного населения увеличилась в 2014 г. по сравнению с 2002 г. примерно в 1,5 раза. Данные о первичной заболеваемости по основным классам болезней также публикуются Росстатом, а по ряду инфекционных заболеваний – ежемесячно (в докладах о социально-экономическом положении России и федеральных округов) [14, 41, 45, 51].

Источниками медицинской информации об эпидемиологической обстановке на территории Российской Федерации являются Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, обобщающий информацию региональных структур санэпиднадзора и публикующий ежегодные государственные доклады о санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации [31]. Также источниками информации могут служить научные исследования, проводимые в научно-исследовательских учреждениях Минздрава и Академии медицинских наук (в настоящее время вошедшей в состав РАН); материалы, публикуемые Федеральным центром гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. О заболеваемости животных публикует материалы Ветеринарная академия [6, 7, 55, 56].

На заболеваемость населения влияют многие факторы: социальные, экономические, экологические, пол, возраст и т. п. Влияние климатических и погодных условий на здоровье населения прежде всего сказывается на сезонном характере некоторых заболеваний, одни из них преобладают в холодные, а другие в теплые периоды года [38, 47]. Анализ специальной литературы показал, что наиболее погодно- и климатозависимыми заболеваниями на территории Российской Федерации являются сердечно-сосудистые заболевания. Важнейшую роль в их обострении, а также увеличении смертей среди пациентов различных возрастов играют температурный (жара, холод) и сезонный факторы (чаще зима, весна, осень), а также душность, перепады температур, атмосферное давление и другие [5, 8, 9, 11, 27, 39, 40, 50, 57]. По имеющимся данным, у лиц старше 75 лет вероятность умереть зимой примерно на одну треть выше, чем летом. Сезонные различия смертности от хронических заболеваний нижних дыхательных путей бывают до двух раз. Для пожилых людей в возрасте 75 лет и старше максимальная зимняя смертность может превышать летнюю более чем в два раза [5, 27]. Наиболее явно последствия погодно-климатических изменений видны при изучении тепловых волн. По имеющимся данным, суточная смертность по сравнению с многолетней среднестатистической иногда возрастала на 85–93 % (Москва, 2010 г.) [1, 13, 29, 34, 61].

Погодно- и климатозависимыми являются также бронхо-легочные заболевания – сезонные различия смертности от хронических заболеваний

нижних дыхательных путей достигает двух раз. Обострение нервно-психических заболеваний [57, 60, 62, 63], болезней костно-мышечной системы, желудочно-кишечного тракта, эндокринных и других происходит преимущественно весной и осенью. Обострение инфекционных заболеваний верхних дыхательных путей происходит осенью, зимой и весной. Заболеваемость многими инфекционными болезнями, в том числе трансмиссивными, а также желудочно-кишечными инфекциями, наблюдается в большей степени в летний период [26]. Погодно-климатические факторы оказывают особенное влияние на уязвимые группы населения, такие как дети, беременные женщины, старшее поколение, метеозависимые люди и другие [18, 51, 58, 61].

Угрозы и риски роста заболеваемости погодно- и климатозависимыми болезнями на территории Российской Федерации

Современная климатическая и социально-экономическая ситуация в мире сопровождается целым рядом угроз и рисков для здоровья населения [32, 52]. В России играют заметную роль в том числе следующие факторы: участвовавшие случаи экстремальных природных явлений и техногенных катастроф [4, 16, 22, 32, 33, 42–44]; миграция и перемещение городского населения; «завоз» на территорию страны инфекционных заболеваний, в том числе нетипичных; тенденция появления новых и возвращения старых, но измененных форм инфекционных заболеваний; появление новых химических веществ с неизученными свойствами. С экстремальными явлениями связан риск роста числа психических заболеваний вследствие пережитого, потери семьи или средств к существованию [62, 63]. Усиливается влияние эпидемической обстановки в мире и в стране на состояние отдельных отраслей экономики (птичий и свиной гриппа, африканская чума свиней и пр.) [2, 4, 28, 48, 54, 56]. Потепление климата может привести к росту сердечно-сосудистых и других хронических заболеваний и увеличению смертности среди уязвимых групп населения. Увеличение среднемесячной температуры воздуха и воды водоемов в связи с потеплением климата может вызвать рост числа случаев инфекционных заболеваний за счет ускоренного размножения их возбудителей (сальмонеллезы, шигеллезы, другие кишечные инфекции) и повышение содержания вирусов в воде (например, вирусного гепатита НВА). В умеренном климате потепление может приводить к всплеску заболеваемости ветряной оспой в зимний период и в начале весны, к адаптации вируса гриппа к погодным изменениям и возникновению эпидемии в течение всего года.

В случае трансмиссивных и природно-очаговых заболеваний повышение температуры ускоряет развитие возбудителей в организме переносчиков, приводит к расширению их ареалов, облегчает передачу заболеваний. Это может способствовать существенному росту заболеваемости

субтропическими» инфекциями, такими как лихорадка Западного Нила (ЛЗН), Крымская геморрагическая лихорадка (КГЛ) и др. В годы с теплыми зимами (средняя температура ноября–марта выше -3°C) в некоторых регионах Приволжского федерального округа России, например в 1997 г., отмечались вспышки геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), а в 1999, 2010 и 2012 гг. – эпидемические вспышки ЛЗН (преимущественно в Волгоградской области). Угрозы и риски от изменения климата для здоровья населения в различных условиях могут значительно отличаться [17, 21, 23, 26, 30, 35, 53, 59].

Климатическая информации различных временных масштабов для нужд здравоохранения

Климатическая информация представляется двумя основными типами – данными мониторинга климата и результатами моделирования, в том числе прогнозирования состояния климатической системы. Эти данные, проанализированные совместно с клиническими и эпидемиологическими данными, могут быть использованы в системе здравоохранения для принятия решений, направленных на предотвращение негативных воздействий погодно-климатических факторов на здоровье населения, в особенности его уязвимых групп.

Суточный – недельный масштабы времени. *Тип информации:* создание прогнозов неблагоприятной для здоровья человека погоды (экстремальные изменения, например резкие скачки атмосферного давления, жара/мороз, высокая влажность, температурная инверсия, ливневые осадки, штормовой ветер, ледяной дождь, наводнения и др.). *Потребителями этой информации могут являться:* служба Скорой помощи, лечебные учреждения, социальные службы (оказывающие помощь инвалидам, пожилым людям), учебные заведения (ясли, детские сады, школы). *Способ информирования:* информация должна размещаться на специальной странице сайта Гидрометцентра России, а также дублироваться электронными сообщениями должностным лицам, назначаемым соответствующими ведомствами.

Сезонный масштаб времени. *Тип информации:* предоставление данных об аномалиях среднемесячных значений приземной температуры и месячной суммы осадков на предстоящие три месяца. *Потребителями этой информации могут являться:* управления Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, Центры гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации, противочумные учреждения и другие специальные санитарно-эпидемиологические учреждения. *Способ информирования:* информация может размещаться на специальной странице сайта Гидрометцентра России, рассылаться в виде электронной рассылки в эти учреждения, дублироваться электронными сообщениями должностным лицам, назначаемым соответствующими ведомствами.

Масштаб десятилетий (климатические данные). *Тип информации:* наблюдаемые и ожидаемые изменения климата (прежде всего температуры и осадков). Долгосрочная климатическая информация, характеризующая произошедшие изменения климата и ожидаемые в соответствии с различными сценариями антропогенного воздействия на климатическую систему Земли, должна являться одной из основ принятия государственных решений по мерам адаптации сектора «Здравоохранение» в условиях меняющегося климата. Эта климатическая продукция необходима для разработки долгосрочной политики и планирования инвестиционных решений в области здравоохранения. *Потребителями информации могут являться:* эксперты Минздрава России и Роспотребнадзора по стратегическому планированию адаптаций и профилактики. *Способ информирования:* подготовка специальных докладов, направляемых Росгидрометом Минздраву России и Роспотребнадзору.

В ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» создана методика оценки ареала распространения переносчиков трансмиссивных заболеваний. Посредством сопоставления данных о фактическом ареале вида переносчика трансмиссивного заболевания и о пространственном распределении значений биоклиматических факторов (биоклиматических предикторов) определены значения эколого-климатических предикторов для данного вида. Оценка предполагаемых изменений ареалов на протяжении XXI века основывается на моделях, рассчитанных Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова (ГГО) по параметрам будущего климата, полученным осреднением результатов вычислений по ансамблю из 31 МОЦАО (Моделей Общей Циркуляции Атмосферы и Океана), которые участвуют в проекте сравнения глобальных климатических моделей CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project – Phase 5) и использующих современные сценарии антропогенного возмущающего воздействия на климатическую систему Земли семейства RCP (Representative Concentration Pathways): сценарий умеренного воздействия RCP4.5 и сценарий экстремального воздействия RCP8.5, подробно представленные в разделе 3 Второго оценочного доклада [10]. Оценки получены для следующих временных периодов в сравнении с базовым периодом 1981–2000 гг. (s1):

- s2: 2011–2030 гг.;
- s3: 2034–2053 гг. для RCP4.5 или 2028–2047 гг. для RCP8.5

(переход глобального интеграла через 2 °C);

- s4: 2041–2060 гг.;
- s5: 2080–2099 гг. [53].

Исходя из выданных глобальных климатических моделей для определенного периода времени (например, 10–30 лет) рассчитывались значения биоклиматических предикторов для заданной ячейки исследуемой части географического пространства и определялась ее принадлежность потенциальному климатическому ареалу.

На основе результатов таких расчетов создавались электронные карты-схемы расчетных климатических ареалов этих видов переносчиков для определенных периодов времени. Именно эта информация может быть использована Минздравом России и Роспотребнадзором в условиях меняющегося климата при долгосрочном стратегическом планировании адаптаций и профилактики в связи с климатозависимыми трансмиссивными заболеваниями.

В качестве примера такой прогнозной климатической информации можно привести оценку распространения переносчиков клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов – клещей *Ixodes persulcatus* и *Ixodes ricinus* для периода 2011–2030 гг. по сравнению с периодом 1981–2000 гг. (рисунок).

В отношении *Ix. persulcatus* ожидается сокращение ареала в западной его части и расширение в северном и, в меньшей степени, в восточном направлении. Граница ареала *Ix. ricinus* будет смещаться в северо-восточном направлении.

На картах-схемах цифрами обозначены коды субъектов Российской Федерации, на территории которых предполагается расширение ареалов этих видов клещей и, следовательно, повышение уязвимости в отношении укусов клещей и заболеваний переносимыми ими инфекциями [10, 53]. Именно там необходимы дополнительные усилия и внимание со стороны органов здравоохранения, усиленный санитарно-эпидемиологический надзор.

Текущие научно-организационные задачи обоснования национального сегмента климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение» в России

Создание национального сегмента климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение» в России только начинается. На данном этапе в организационном плане оно требует взаимопонимания основных ведомств – Минздрава России, Роспотребнадзора и Росгидромета – и их коллективных усилий, направленных на обоснование этого сегмента.

Научным экспертам этих ведомств с участием экспертов РАН необходимы выработать совместные предложения по ряду изначальных научно-организационных вопросов, среди которых укажем на следующие:

- на каких погодно- и климатозависимых заболеваниях сейчас и в близкой перспективе целесообразно сфокусировать внимание в России;
- какие гидрометеорологические параметры (краткосрочного, сезонного и многолетнего временных масштабов) в наибольшей степени влияют на распространения этих заболеваний;
- какая оптимальная форма информирования организаций и учреждений медицинского и санитарно-гигиенического профиля (и иных) о возможных угрозах здоровью населения, связанных с изменением погоды и климата, с целью выработки профилактических и адаптивных мер;

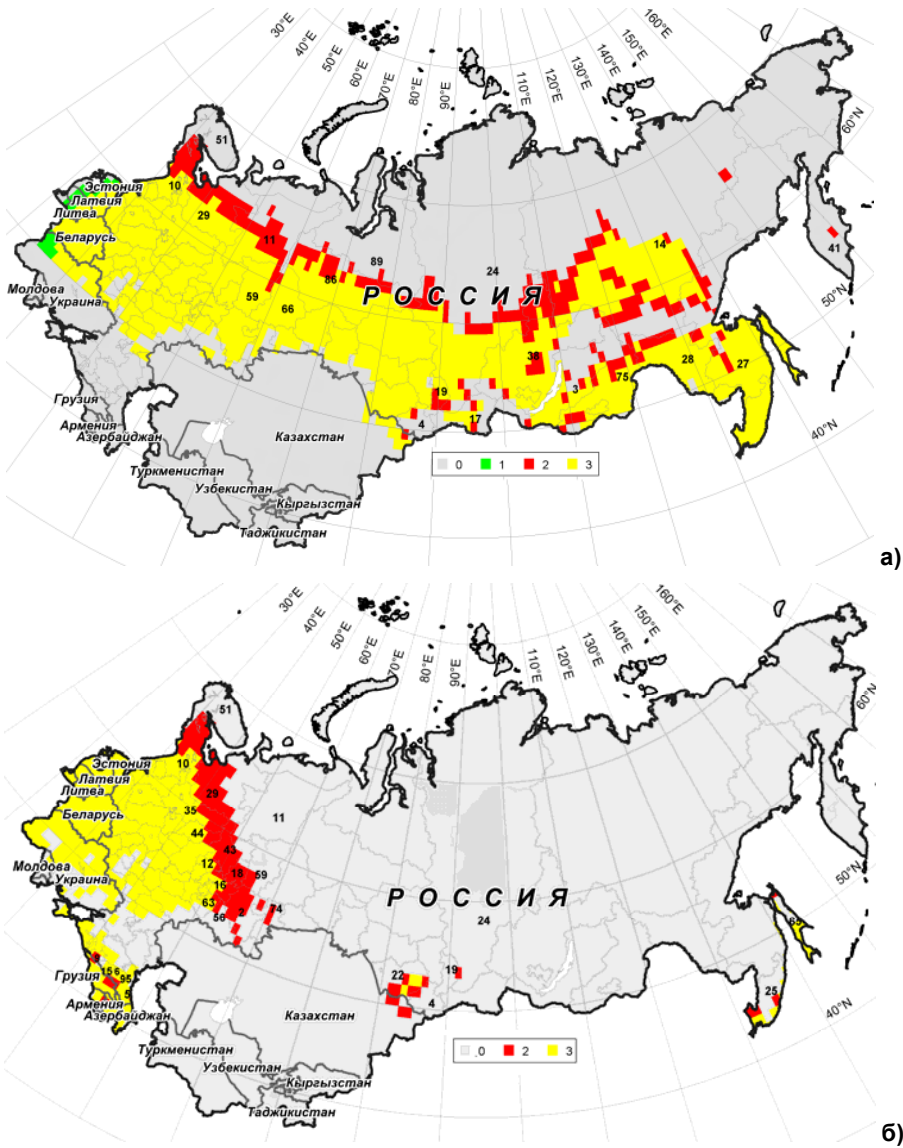


Рис. Изменение расчетного климатического ареала *Ix. persulcatus* (а) и *Ix. ricinus* (б) в условиях сценария умеренного антропогенного воздействия на климатическую систему Земли RCP4.5 для периода 2011–2030 гг. по сравнению с периодом 1981–2000 гг. Обозначения: 0 – переносчик отсутствует; 1 – сокращение ареала; 2 – расширение ареала; 3 – переносчик присутствовал как в 1981–2000, так и в 2011–2030 гг.

Fig. Change of a climatic area of *Ix. persulcatus* (a) and *Ix. ricinus* (b) according to the scenario of moderate anthropogenic impact on the climatic system of Earth RCP4.5 for the period of 2011-2030 in comparison with the period of 1981-2000. Designations: 0 – the carrier is absent; 1 – reduction of an area; 2 – expansion of an area; 3 – the carrier was present both in 1981-2000, and in 2011-2030.

– каким может быть взаимодействие Росгидромета, Минздрава и Роспотребнадзора по организации такого процесса информирования.

В таблице в схематической форме представлены учреждения и потоки информации между ними, которые в сумме могут составить российский сегмент погодно-климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение».

Таблица. Учреждения и потоки информации между ними, которые в сумме могут составить российский сегмент погодно-климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение»

Table. Institutions and flows of information between them which can jointly constitute the Russian segment of weather and climate service Health sector

1	2	3
Гидрометеослужба организует потоки следующей гидрометеорологической информации:	Научные эксперты Росгидромета, Минздрава, Роспотребнадзора и РАН (и иные) совместно вырабатывают рекомендации по следующим методологическим вопросам:	Службы Минздрава и Роспотребнадзора (и другие организации), которые получают информацию для принятия оперативных и перспективных мер адаптации, а также мер профилактики:
Оперативная гидрометеорологическая информация (<u>недельный</u> временной горизонт) о возможных экстремальных состояниях погоды: <i>жара/мороз, температурная инверсия, ливневые осадки, штормовой ветер, ледяной дождь, наводнения и др.</i>	- Перечень приоритетных погодозависимых заболеваний для различных регионов; - Гидрометеорологические параметры, «ответственные» за эти заболевания; - Критерии объявления опасности, исходя из возникающих рисков;	Службы «Скорой помощи» и МЧС в населенных пунктах Органы здравоохранения и охраны окружающей среды (природопользования) населенных пунктов
Сезонная гидрометеорологическая информация (временной горизонт – <u>до 1 года</u>) о возможных длительных неблагоприятных гидрометеорологических условиях - крупных аномалиях: <i>волны жары и холода, блокирующие антициклоны, аномальный режим увлажнения и др.</i>	- Форма представления оценок возникающей опасности (картографическая, иная); - Периодичность предоставления информации; - Службы Минздрава и Роспотребнадзора (и иные), куда направляется информация.	Управления Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации Центры гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации Противочумные учреждения Санэпидслужбы министерств и ведомств
Многолетняя гидрометеорологическая информация (климатический временной горизонт – <u>10 лет и более</u>): <i>изменения климата</i>		Минздрав России Роспотребнадзор Отделение медицинских наук РАН Профильные учебные заведения

В первом (левом) столбце таблицы обозначены типы гидрометеорологической информации, которые могут предоставляться учреждениями Росгидромета. Эти типы информации, прежде всего, различаются временным горизонтом. Предлагаются три временных горизонта для информации: до недели (оперативная), до 1 года (сезонная) и 10 лет и более (климатическая).

Гидрометеорологическая информация каждого из трех типов будет поступать в специфические учреждения сектора «Здравоохранение», потоки изображены тремя толстыми голубыми стрелками. В третьем (правом) столбце предварительно указаны различные учреждения, в которые будут поступать соответствующие потоки информации (соответствие указано одинаковым цветом в первом и третьем столбцах).

На основе поступающей информации эти учреждения принимают профилактические меры и меры адаптации вообще в рамках своей компетенции. Эти меры варьируют в зависимости от временных горизонтов – от повышения готовности служб здравоохранения и МЧС в ответ на оперативную информацию о возможной опасности до стратегических планов адаптации, разрабатываемых органами Минздрава и Роспотребнадзора в ответ на прогнозируемые изменения климата в течение 10 лет и больших периодов времени.

Заключение

Для погодно-климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение» в Российской Федерации необходима организация систематического предоставления учреждениями Росгидромета погодной и климатической информации в такой форме и в таком временном режиме, которые бы позволили учреждениям Минздрава России и Роспотребнадзора использовать ее для повышения эффективности мероприятий по снижению заболеваемости и смертности населения, а также для разработки и реализации долгосрочных адаптационных планов в секторе «Здравоохранение» в условиях меняющегося климата.

Для развития национального сегмента погодно-климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение» в России необходимо:

– взаимодействие и сотрудничество между Росгидрометом, Минздравом России и Роспотребнадзором на всех уровнях – ведомств, подведомственных служб, подведомственных научных учреждений – для эффективного использования погодной и климатической информации в практике здравоохранения, исследовательской деятельности и выработке решений властных структур;

– расширение исследований в области влияния погодно-климатических факторов на здоровье населения с учетом региональных особенностей;

– накопление и хранение данных различных временных масштабов о фактической заболеваемости и санитарно-эпидемиологической обстановке,

а также соответствующих специализированных климатических данных, организация свободного доступа к ним экспертам Росгидромета, Минздрава России и Роспотребнадзора целей научных исследований, направленных на обоснование и осуществление погодно-климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение»;

– учреждение консультативно-координирующей структуры (Совета) из представителей Росгидромета, Минздрава России и Роспотребнадзора и подведомственных им научных организаций, а также РАН для выработки национального плана действий по обоснованию, организации и осуществлению погодно-климатического обслуживания в секторе «Здравоохранение»;

– развитие международного сотрудничества по линии ГРОКО по обмену климатическими данными, данными о заболеваемости населения в различных регионах мира, результатами научных исследований.

Благодарности

Авторы признательны за возможность подготовить данную публикацию в рамках выполнения следующих заданий:

1) Тема 1.3.4.1 «Научно-техническое обеспечение развития системы климатического обслуживания отраслей экономики, включая обеспечение функционирования Климатического центра Росгидромета» Плана НИОКР Росгидромета на 2014–2016 гг. Целевой научно-технической программы «Научно-исследовательские, опытно-конструкторские, технологические и другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» на 2014–2016 годы».

2) Тема 1.3.4.1 «Научно-методическое обеспечение развития системы климатического обслуживания отраслей экономики, включая обеспечение функционирования климатического центра России» Целевой научно-технической программы «Научно-исследовательские, технологические и другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» на 2017–2019 годы».

3) Тема 77 Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. «Физические и химические процессы в атмосфере, криосфере и на поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов в части 77.1: Решение фундаментальных проблем анализа и прогноза состояния климатической системы Земли». Регистрационный № 01201352499. Гос. задание № 0148-2014-0005.

Список литературы

1. Агеев Ф.Т., Свирида О.Н., Смирнова М.Д. Влияние волн жары на здоровье населения. Часть 1 // Кардиологический вестник. 2013. № 1. С. 61-67.
2. Алексеев А.Н. Влияние глобального изменения климата на кровососущих эктопаразитов и передаваемых ими возбудителей болезней // Вестник РАМН. 2006. № 3. С. 21-25.
3. Архипова И.В., Ловецкая О.В., Ротанова И.Н. Медико-географическая оценка климатической комфортности территории Алтайского края // Вычислительные технологии. 2005. Т. 10, № 52. С. 79-86.
4. Бардин М.Ю. Сценарные прогнозы изменения температуры воздуха для регионов РФ до 2030 года с использованием эмпирических стохастических моделей климата // Метеорология и гидрология. 2011. № 4. С. 5-21.
5. Бойцов С.А., Лукьянов М.М., Деев А.Д., Кляиторный В.Г., Кузнецов А.С., Горбунов В.М., Смирнова М.И. Влияние погодно-климатических факторов и их сезонной изменчивости на смертность населения в регионах Российской Федерации с различными климато-географическими характеристиками // Тезисы докладов VII Всероссийского метеорологического съезда 7-9 июля 2014 года, Санкт-Петербург, 2014. С. 50.
6. Барнинова Г.М., Кохановская М.И. Изменения климата и динамика природно-очаговой заболеваемости населения в Калининградской области // Вестник БФУ им. И. Канта. 2011. № 7. С. 36-44.
7. Бернштейн А.Д., Апекина Н.С., Коротков Ю.С. и др. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: экологические предпосылки активизации Европейских лесных очагов // Изменение климата и здоровье России в XXI веке. М.: Адамант, 2004. С. 105-113.
8. Баланова Ю.А., Концевая А.В., Лукьянов М.М., Кляиторный В.Г., Кузнецов А.С., Калинина А.М., Бойцов С.А. Избыточная смертность населения в зимний период и ее экономическое значение в Москве 2007-2014 гг. // Российский кардиологический журнал. 2015. № 11 (127). С. 46-51.
9. Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю. и др. Перспективные исследования влияния сезонных климатических факторов на заболеваемость и смертность, связанных с климатозависимой патологией // Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияние на здоровье населения: Материалы Пленума научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, 7-18 декабря 2015 г., Москва. С. 56-57.
10. Второй Оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М.: Росгидромет, 2014. С. 43-45.
11. ВОЗ. Центр СМИ. Изменение климата и здоровье. Информационный бюллетень № 266. Сентябрь 2015.
12. Ганиева Н.С., Хан В.М., Куликова Н.А., Круглова Е.Н. Экспериментальная технология выпуска предупреждений о неблагоприятных метеорологических явлениях в рамках деятельности Северо-Евразийского климатического центра // Труды Гидрометцентра России. 2017. Вып. 366. С. 57-67.
13. Гордин В.А., Сахарова Е. Долговременное влияние летней жары 2010 года в Москве на здоровье населения // Профилактическая и клиническая медицина. 2016. № 2 (59). С. 14-20.

14. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологической благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году». М.: Роспотребнадзор, 2017. 220 с.

15. Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2014 год. – М.: Минздрав России, 2015. 161 с.

16. Доклад МГЭИК Изменение климата, 2014. Швейцария, Женева: ВМО, 2014. 163 с.

17. *Дубянский В.М., Малецкая О.В.* Методика оценки биологической опасности внутренних и внешних угроз в субъекте Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2012. Вып. 1 (111). С. 39-42.

18. *Емелина С.В., Константинов П.И., Малинина Б.П., Рубинштейн К.Г.* Оценка информативности некоторых биометеорологических индексов для разных районов России // Метеорология и гидрология. 2014. № 7. С. 25-37.

19. Здравоохранение в России 2017. Статистический сборник. М.: Росстат, 2017. 170 с.

20. *Иванов В.П., Иванова Н.В., Полоников А.В.* Медицинская экология. СПб.: СпецЛит, 2011. 430 с.

21. *Иголкина Е.Д., Попов И.О., Семенов С.М., Ясюкевич В.В.* Научно-методическое обеспечение развития системы климатического обслуживания отраслей экономики, включая обеспечение функционирования климатического центра Росгидромета: Заключительный отчет по теме 1.3.4.1. Плана НИР и ОКР Росгидромета на 2016 год.

22. *Израэль Ю.А., Семенов С.М., Анисимов О.А., Анохин Ю.А., Величко А.А., Ревич Б.А., Шикломанов И.А.* Четвертый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата: вклад Рабочей группы II // Метеорология и гидрология. 2007. № 9. С. 5-13.

23. *Платонов А.Е., Гриднева К.А., Долгин В.А. и др.* Применение дистанционного спутникового мониторинга для контроля и прогноза заболеваемости природно-очаговыми трансмиссивными инфекциями. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. Т. 10, № 3. С. 21-32.

24. *Катцов В.М.* Климатическое обслуживание РФ: вчера, сегодня, завтра // Тезисы докладов VII Всероссийского метеорологического съезда 7-9 июля 2014 года, Санкт-Петербург, 2014. С. 9.

25. *Кобышева Н.В., Клюева М.В.* Современные проблемы медицинской климатологии. // Труды ГГО. 2016. Вып. 581. С. 103-115.

26. *Коренберг Э.И.* Экологические предпосылки возможного влияния изменений климата на природные очаги и их эпидемическое проявление // Изменение климата и здоровье России в XXI веке: Сборник материалов международного семинара (5-6 апреля 2004 г.). М.: АдамантЪ, 2004. С. 54-67.

27. *Лукьянов М.М., Бойцов С.А., Деев А.Д. и др.* Влияние экологических факторов на смертность населения г. Москвы; возможности оценки рисков и прогнозирования // Российский кардиологический журнал. 2016. № 6 (134). С. 34-40.

28. *Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Мозжухина Е.А., Мельцер А.А.* К вопросу регулирования качества воды в Российской Федерации и в ряде стран ближнего зарубежья // Профилактическая и клиническая медицина. 2015. № 1 (54). С. 5-10.

29. Медико-санитарные рекомендации по снижению негативного влияния аномальной жары на состояние здоровья больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. Методические рекомендации. М.: Минздрав России, 2013. 21 с.

30. Организация и проведение профилактических и противоэпидемических мероприятий против крымской геморрагической лихорадки. Методические указания. МУ 3.1.1.2488-09.

31. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году. Государственный доклад. М: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 431 с.

32. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том 1. Изменения климата. М.: Росгидромет, 2008. 227 с.

33. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том II. Последствия изменений климата. М.: Росгидромет, 2008. 288 с.

34. Планы действий по защите здоровья населения от воздействия аномальной жары. Руководство // F. Matthies, G. Bickler, N.C. Marin, S. Hales (Eds). Copenhagen: ВОЗ, 2011. 55 с.

35. Платонов А.Е., Карань П.С. и др. Природно-очаговые инфекции в XXI веке в России // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2009. № 2. С. 38-44.

36. Погода и биосистемы // Материалы международной конференции 11-14 октября 2006 г, Санкт-Петербург. СПб.: Астерион, 2006. С. 298-304.

37. *Поволоцкая Н.П., Голицын Г.С., Шранберг И.Г. и др.* Новая классификация индексов биотропности в интегральном индексе патогенности погоды на курортах Кавказских Минеральных Вод для медицинского прогноза погоды // НПК «Актуальные вопросы курортологии, восстановительной медицины и профпатологии». Пятигорск, 2010. С. 69-72.

38. *Покровский В.А.* Гигиена. М.: Медицина, 1979. 497 с.

39. *Ревич Б.А.* Климатические изменения как новый фактор риска для здоровья населения Российской Федерации // Экология человека. 2009. № 6. С. 11-16.

40. *Ревич Б.А.* Потепление климата и здоровье населения - проблемы в России // Погода и биосистемы: материалы международной конференции 11-14 октября 2006 г. СПб.: Астерион, 2006. С. 298-304.

41. *Ревич Б.А., Харьковская Т.Л.* Чем болеют и от чего гибнут россияне трудоспособного возраста // Демоскоп Weekly. 2016. № 691-692. С. 1-10. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2016/0691/tema01.php>

42. *Семенов С. М., Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Попов И.О., Титкина С.Н.* Распределение приповерхностной температуры на территории России и соседних стран при заданном уровне глобального потепления // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2013. Т. 25. С. 29-41.

43. *Семенов С. М., Ясюкевич В.В., Гельвер Е.С.* Выявление климатогенных изменений. М.: Метеорология и гидрология, 2006. 324 с.

44. *Семенов С.М.* Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. М.: Росгидромет, 2012. 512 с.

45. *Стародубов В.И.* Тенденции в состоянии здоровья населения и перспективы развития здравоохранения России. М.: Минздрав России, 2015.

46. *Смирнова Ю.* Владимир Катцов: Без масштабной адаптации не обойтись // Экология и право, 2016. № 10. С. 10-13.

47. *Ткачук С.В.* Сравнительный анализ биоклиматических индексов прогнозов с использованием мезомасштабной модели // Ученые записки. Метеорология. 2014. № 20. С. 109-118.

48. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Климатический центр Росгидромета. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. СПб.: ГГО, 2017. 106 с.

49. *Хан В.М., Тищенко В.А., Вильфанд Р.М.* Развитие технологий обеспечения потребителей данными долгосрочных метеорологических прогнозов // Тезисы докладов VII Всероссийского метеорологического съезда 7-9 июля 2014 года, Санкт-Петербург. С. 56.

50. *Чазов Е.И., Бойцов С.А.* Достоверное влияние аномального повышения температуры воздуха на смертность населения // Терапевтический архив. 2012. № 1. С. 29-36.

51. *Щербакова Е.М.* Заболеваемость населения России, 2015-2016 годы // Демоскоп Weekly. 2017. № 721-722. С. 1-35.

52. *Ясюкевич В.В.* Малярия в России и ее ближайшем географическом окружении: анализ ситуации в связи с предполагаемым изменением климата // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. СПб.: Гидрометеоиздат, 2002. Т. 18. С. 142-157.

53. *Ясюкевич В.В., Кудрявцева Л.В., Попова Е.Н. и др.* Выполнение оценок последствий наблюдаемых и ожидаемых изменений климата для природных и хозяйственных систем, функционирующих на базе природного комплекса, для населения. Анализ уязвимости к изменениям климата и возможностей адаптаций, включая вопросы экономической эффективности в региональном аспекте: Заключительный отчет по теме 1.3.3.1 Плана НИР и ОКР Росгидромета на 2016 год.

54. *Ясюкевич В.В., Ревич Б.А.* Изменение климата на территории России и здоровье населения // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2009. Т. 22. С. 147-169.

55. *Ясюкевич В.В., Титкина С.Н., Попов М.О. и др.* Климатозависимые заболевания и членистоногие переносчики: возможное влияние наблюдаемого на территории России изменения климата // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. 2013. Т. 25. С. 314- 359.

56. *Ясюкевич В.В., Титкина С.Н., Семенов С.М. и др.* Изменения климата во второй половине XX – начале XXI веков и связанные с ними изменения климатообусловленных ареалов основных переносчиков малярии на территории России и сопредельных стран // Прикладная энтомология. 2013. Т. 4, № 1(9). С. 24-30.

57. *Keatinge W.R., Donaldson G.C.* The impact of Global Warming on Health and Mortality // Southern Medical Journal. 2004. Vol. 97. P. 1093-1099.

58. Climate change and communicable diseases in the EU Member States. Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments. European Centre for Diseases Prevention and Control, 2010. 42 p.

59. *Platonov A.E., Tolpin V.A., Gridneva K.A., Titkov A.V., Platonova O.V., Kolyasnikova N.M., Busani Luca, Rezza Giovanni.* The Incidence of West Nile Disease in Russia in Relation to Climatic and Environmental Factors // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2014. Vol. 11, no 2. P. 1211-1232.

60. *Rocklov J., Forsberg B.* The effect of temperature on mortality in Stockholm – Scandinavien // Journal of Public Health. 2008. No. 36: P. 516-523

61. Robine J.M., Cheung S.L., Le Roy S., Van Oyen H., Griffiths C., Michel Jp. et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003 // *C. R. Biol.* 2008. Vol. 331. P. 171-178.

62. Ya-Wen Wu, Chih-Ken Chen, Liang-Jen Wang. Is suicide mortality associated with meteorological and socio-economic factors? An ecological study in a city in Taiwan with high suicide rate. *Psychiatria Danubina*. 2014. Vol. 26, no. 2. P. 152-158.

63. Yoonhee Kim, Ho Kim, Yasushi Honda, Yue Leon Guo, Bing Yu Chen, Jong Min Woo and Kristie L. Ebi. Suicide and Ambient Temperature in East Asian Countries: A Time-Stratified Case-Crossover Analysis // *Environmental Health Perspectives*. 2016. Vol. 24, no 1. P. 75-80.

64. WHA 61.19. Climate Change and Health. 24 May 2008.

65. World Meteorological Organization. The Global Framework for Climate Services (GFCS). 2014. 24 p.

References

1. Ageev F.T., Svirida O.N., Smirnova M.D. Vliyaniye voln zhary na zdorov'e naseleniya. Chast' 1. *Kardiologicheskij Vestnik*, 2013, vol. 1, pp. 61-67. [in Russ.].

2. Alexeyev A.N. The effects of global climatic changes on bloodsucking ectoparasites and pathogens they transmit. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk [Annals of the Russian academy of medical sciences]*, 2006, no. 3, pp. 21-25. [in Russ.].

3. Arkhipova I.V., Lovitskaya O.V., Rotanova I.N. Medical-geographical assessment of climatic comfort on territory of Altay kraj. *Vychislitel'nye tekhnologii [Computational Technologies]*, 2005, vol. 10, no. 52, pp. 79-86. [in Russ.].

4. Bardin M. Yu. Scenary forecasts of air temperature variations for the regions of the Russian Federation up to 2030 using the empirical stochastic climate models. *Russ. Meteorol. Hydrol.*, 2011, vol. 36, no. 4, pp. 217-228, DOI: 10.3103/S1068373911040017.

5. Boytsov S.A., Luk'yanov M.M., Deev A.D., Klyashtornyy V.G., Kuznetsov A.S., Gorbunov V.M., Smirnova M.I. Vliyaniye pogodno-klimaticheskikh faktorov i ih sezonnoj izmenchivosti na smertnost' naseleniya v regionah Rossijskoj Federatsii s razlichnymi klimato-geograficheskimi harakteristikami. *Tezisy dokladov VII Vserossijskogo meteorologicheskogo s"ezda 7-9 iyulya 2014 goda*, Saint-Petersburg, 2014, p. 50. [in Russ.].

6. Barinova G. M., Kokhanovskaya M. I. Izmeneniya klimata i dinamika prirodno-ochagovoy zabolevaemosti naseleniya v Kaliningradskoy oblasti [Climate change and the dynamics of vector-borne disease rate in the Kaliningrad region]. *IKBFU's Vestnik*, 2011, no. 7, pp. 36-44. [in Russ.].

7. Bernshtejn A.D., Apekina N.S., Korotkov Yz.S. et al. Gemorragicheskaya lihoradka s pochechnym sindromom: ehkologicheskie predposylki aktivizatsii Evropejskih lesnyh ochagov // *Izmeneniye klimata i zdorov'e Rossii v XXI veke*. Moscow: Adamant publ., 2004, pp. 105-113. [in Russ.].

8. Balanova Yu.A., Kontsevaya A.V., Lukianov M.M., Klyashtornyy V.G., Kuznetsov A.S., Kalinina A.M., Boytsov S.A. Izbytochnaya smertnost' naseleniya v zimniy period i ee ehkonomicheskoe znachenie v Moskve 2007-2014 gg. [Excessive mortality in winter in Moscow and its economic value during the years 2007-2014.] *Russian Journal of Cardiology*, 2015, vol. 127, no.11, pp. 46-51. [in Russ.].

9. Bobrovnikskij I.P., Nagornev S.N., YAKovlev M.Yu., et al. Perspektivnye issledovaniya vliyaniya sezonnykh klimaticheskikh faktorov na zabolevaemost' i smertnost',

svyazannyh s klimatozavisimoy patologiej. Metodologicheskie problemy izucheniya, otsenki i reglamentirovanie himicheskogo zagryazneniya okruzhayushchej sredy i ego vliyaniye na zdorov'e naseleniya: Materialy Plenuma nauchnogo soveta Rossijskoj Federatsii po ehkologii cheloveka i gigiyene okruzhayushchej sredy, 7-18 december 2015, Moscow, pp. 56-57. [in Russ.].

10. Vtoroj Otsenochnyj doklad Rosgidrometa ob izmeneniyah klimata i ih posledstviyah na territorii Rossijskoj Federatsii. Moscow: Rosgidromet, 2014, pp. 43-45. [in Russ.].

11. VOZ. Centr SMI. Izmenenie klimata i zdorov'e [Climate change and health]. *Informatsionnyj byulleten'*, 2015, no. 266.

12. Ganieva E.S., Khan V.M., Kulikova I.A., Kruglova E.N. Eksperimental'naya tekhnologiya vypuska preduprezhdeniy o neblagopriyatnyh meteorologicheskikh yavleniyah v ramkah deyatel'nosti Severo-Evraziyskogo klimaticheskogo centra [Experimental technology of issuing warnings about adverse climatic events within the framework of the North Eurasia climate center activity]. *Trudy Gidromettsentra Rossii [Proceedings of the Hydrometcentre of Russia]*, 2017, vol. 366, pp. 57-67. [in Russ.].

13. Gordin V.A., Sakharova E.A. Dolgovremennoe vliyaniye letney zhary 2010 goda v Moskve na zdorov'e naseleniya [A long-term effect of summer heat on the population health in 2010 in Moscow]. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina [Preventive and Clinical medicine]*, 2016, vol. 59, no. 2, pp. 14-20. [in Russ.].

14. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii sanitarno-ehpidemiologicheskoy blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoj Federatsii v 2016 godu». Moscow: Rospotrebнадзор, 2017, p. 220. [in Russ.].

15. Doklad o sostoyanii zdorov'ya naseleniya i organizatsii zdavoohraneniya po itogam deyatel'nosti organov ispolnitel'noy vlasti sub"ektov Rossiyskoj Federatsii za 2014 god. Moscow: Minzdrav Rossii, 2015, pp. 161. [in Russ.].

16. IPCC: Climate change 2014: Synthesis Report. IPCC, Switzerland, Geneva, p. 151.

17. Dubyansky V.M., Maletskaya O.V. Metodika ocenki biologicheskoy opasnosti vnutrennih i vneshnih ugroz v sub"ekte Rossiyskoj Federatsii [Method of Biohazard Evaluation Regarding Internal and External Threats at the Level of Constituent Entity of the Russian Federation]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*, 2012, vol. 111, no. 1, pp. 39-42. [in Russ.].

18. Emelina S.V., Konstantinov P.I., Malinina E.P., Rubinshtein K.G. Evaluation of the informativeness of several biometeorological indices for three areas of the European part of Russia. *Russ. Meteorol. Hydrol.*, 2014, vol. 39, no. 7, pp. 448-457.

19. Zdravoohranenie v Rossii 2017. Statisticheskij sbornik. Moscow: Rosstat, 2017, pp. 170. [in Russ.].

20. Ivanov V.P., Ivanova N.V., Polonikov A.V. Medicinskaya ekologiya. Saint-Petersburg: SpecLit publ., 2011, pp. 430. [in Russ.].

21. Igolkina E.D., Popov I.O., Semenov S.M., Yasyukevich V.V. Nauchno-metodicheskoe obespechenie razvitiya sistemy klimaticheskogo obsluzhivaniya otrasley ehkonomiki, vklyuchaya obespechenie funkcionirovaniya klimaticheskogo centra Rosgidrometa: Zaklyuchitel'nyy otchet po teme 1.3.4.1. Plana NIR i OKR Rosgidrometa na 2016 god. [in Russ.].

22. Izrael Yu. A. Semenov S. M. Anisimov O. A. Anokhin Yu. A. Velichko A. A. Revich B. A. Shiklomanov I. A. The fourth assessment report of the intergovernmental

panel on climate change: Working group II contribution. *Russ. Meteorol. Hydrol.*, 2007, vol. 32, no. 9, pp. 551–556.

23. *Platonov A.E., Gridneva K.A., Dolgin V.A., Kolyasnikova N.M., Platonova O.V., Titkov A.V.* [The use of satellite remote sensing for monitoring and forecasting of vector-borne infections]. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa* [Current problems in remote sensing of the Earth from space], 2013, vol. 10, no.3, pp. 21-32. [in Russ.].

24. *Kattsov V.M.* Klimaticheskoe obsluzhivanie RF: vchera, segodnya, zavtra. Tezisy dokladov VII Vserossiyskogo meteorologicheskogo s"ezda 7-9 iyulya 2014 goda. Saint-Petersburg, 2014, pp. 9. [in Russ.].

25. *Kobysheva N.V., Klyueva M.V.* Sovremennye problemy medicinskoj klimatologii [Modern problems of medical climatology]. *Trudy GGO* [Proceedings of Voeikov Geophysical Observatory], 2016, vol. 581, pp. 103-115. [in Russ.].

26. *Korenberg E.I.* Ekologicheskie predposylki vozmozhnogo vliyaniya izmeneniy klimata na prirodnye ochagi i ih ehpidemicheskoe proyavlenie. *Izmenenie klimata i zdorov'e Rossii v XXI veke*: Sbornik materialov mezhdunarodnogo seminar (5-6 aprelya 2004 g.). Moscow: Adamant Publ., 2004, pp. 54-67. [in Russ.].

27. *Boytsov S.A., Lukyanov M.M., Deev A.D., Klyashtorny V.G., Ivanenko A.V., Volkova N.S., Kuznetsov A.S., Skvortsov A.S., Solovyev D.V.* The influence of ecological risk factors on mortality in Moscow population. Risk evaluation and prediction. *Russian J. Cardiology*, 2016, vol.134, no. 6, pp. 34-40. [in Russ.].

28. *Mel'tser A.V., Erastova N.V., Mozzhuhina N.A., Mel'tser A.A.* K voprosu regulirovaniya kachestva vody v Rossiyskoy Federacii i v ryade stran blizhnego zarubezh'ya [About the regulation of drinking water quality in the Russian federation and in several foreign countries]. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina* [Preventive and Clinical medicine], 2015, vol. 54, no. 1, pp. 5-10. [in Russ.].

29. Mediko-sanitarnye rekomendacii po snizheniyu negativnogo vliyaniya anomal'noy zhary na sostoyanie zdorov'ya bol'nyh serdechno-sosudistymi zabolevaniyami. Metodicheskie rekomendacii. Moscow: Minzdrav Rossii, 2013, pp. 21. [in Russ.].

30. Organizaciya i provedenie profilakticheskikh i protivoehpidemicheskikh meropriyatij protiv krymskoj gemorragicheskoy lihoradki. Metodicheskie ukazaniya. MU 3.1.1.2488-09. [in Russ.].

31. O sanitarno-ehpidemiologicheskoy obstanovke v Rossijskoj Federacii v 2010 godu. Gosudarstvennyj doklad. Moscow: Federal'nyj centr gigieny i ehpidemiologii Rospotrebnadzora, 2011, pp. 431. [in Russ.].

32. Ochenochnyj doklad ob izmeneniyah klimata i ih posledstviyah na territorii Rossijskoj Federacii. *Izmeneniya klimata*. Moscow: Rosgidromet, 2008, vol. 1, p. 227. [in Russ.].

33. Ochenochnyj doklad ob izmeneniyah klimata i ih posledstviyah na territorii Rossijskoj Federacii. *Posledstviya izmenenij klimata*. Moscow: Rosgidromet, 2008, vol. 2, pp. 288. [in Russ.].

34. *Heat-Health action plans*. F. Matthies, G. Bickler, N.C. Marin, S. Hales (eds.). World Health Organization, 2011, pp. 55.

35. *Platonov A.E., Karan L.S., Garanina S.B., Shopenskaya T.A., Kolyasnikova N.M., Platonova O.V., Fedorova M.V.* Natural focal infections in Russia in the 21st century. *Epidemiologiya i infekcionnye bolezni* [Epidemiology and Infectious Diseases], 2009, no. 2, pp. 38-44. [in Russ.].

36. Pogoda i biosistemy [Weather and Biosystems]. Materialy mezhdunarodnoj konferencii 11-14 oktyabrya 2006 g. [*Proceedings of the International Conference 11-14 October 2006*]. Saint-Petersburg: Asterion publ., 2006, pp. 298-304. [in Russ.].

37. Povolotckaya N.P., Golitsyn G.S., Shranberg I.G. et al. Novaya klassifikaciya indeksov biotropnosti v integral'nom indekse patogennosti pogody na kurortah Kavkazskih Mineral'nyh Vod dlya medicinskogo prognoza pogody. NPK «Aktual'nye voprosy kurortologii, vosstanovitel'noj mediciny i profpatologii». Pyatigorsk, 2010, pp. 69-72. [in Russ.].

38. Pokrovskii V.A. Gigiena [Hygiene]. Moscow: Medicina publ., 1979, pp. 497. [in Russ.].

39. Revitch B.A. Klimaticheskie izmeneniya kak novyj faktor riska dlya zdorov'ya naseleniya Rossiiskoi Federacii [Climatic changes as new risk factor for population health in Russian North]. *Ekologiya cheloveka [Human Ecology journal]*, 2009, no. 6, pp. 11-16.

40. Revitch B.A. Poteplenie klimata i zdorov'e naseleniya - problemy v Rossii. Materialy mezhdunarodnoj konferencii 11-14 oktyabrya 2006 g. [*Proceedings of the International Conference 11-14 October 2006*], Saint-Petersburg: Asterion publ., 2006, pp. 298-304. [in Russ.].

41. Revitch B.A., Har'kova T.L. Chem boleyut i ot chego gibnut rossiyanе trudosposobnogo vozrasta. Demoskop Weekly, 2016, no. 691-692, pp. 1-10. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2016/0691/tema01.php> [in Russ.].

42. Semenov S.M., Gruza G.V., Rankova E.Ya., Popov I.O., Titkina S.N. Raspre-delenie pripoverhnostnoy temperatury na territorii Rossii i sosednih stran pri zadannom urovne global'nogo potepleniya [Distribution of surface temperature over territory of Russia and neighboring countries for given level of global warming]. *Problemy ehkologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ehkosisistem [Problems of Ecological Monitoring and Ecosystem Modelling]*, 2013, vol. 25, pp. 29-41. [in Russ.].

43. Semenov S.M., Yasyukevich V.V., Gel'ver E.S. Vyyavlenie klimatogennyh izmeneniy. Moscow: Meteorologiya i gidrologiya publ., 2006, pp. 324. [in Russ.].

44. Semenov S.M. Metody ocenki posledstviy izmeneniya klimata dlya fizicheskikh i biologicheskikh sistem. Moscow: Rosgidromet, 2012, pp. 512. [in Russ.].

45. Starodubov V.I. Tendencii v sostoyanii zdorov'ya naseleniya i perspektivy razvitiya zdavoohraneniya Rossii. Moscow: Minzdrav Rossii, 2015. [in Russ.].

46. Smirnova Yu. Vladimir Katcov: Bez masshtabnoy adaptacii ne oboytis'. *Ekologiya i pravo*, 2016, vol. 10, no. 64, pp. 10-13. [in Russ.].

47. Tkachuk S.V. Sravnitel'nyy analiz bioklimaticheskikh indeksov prognozov s ispol'zovaniem mezomasshtabnoy modeli [Comparative analysis of bioclimatic indexes for prediction using a mesoscale model]. *Uchenye zapiski. Meteorologiya*, 2014, no. 20, pp. 109-118. [in Russ.].

48. Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (Roshydromet), Klimaticheskij centr Rosgidrometa [Climate center]. Doklad o klimaticheskikh riskah na territorii Rossiiskoy Federacii, Saint-Petersburg: GGO, 2017, 106 p.

49. Khan V.M., Tishchenko V.A., Vil'fand R.M. Razvitie tekhnologii obespecheniya potrebiteley dannymi dolgosrochnyh meteorologicheskikh prognozov Tezisy dokladov VII Vserossiyskogo meteorologicheskogo s"ezda 7-9 iyulya 2014 goda. Saint-Petersburg, 2014, pp. 56. [in Russ.].

50. Chazov E.I., Boitsov S.A. Effects of anomalous rise of air temperature on population mortality *Terapevticheskij arkhiv [Therapeutic archive]*, 2012, vol. 84, no. 1, pp. 29-36. [in Russ.].

51. Scherbakova E.M. Zabolevaemost' naseleniya Rossii Demoskop Weekly, 2017, no. 721-722, pp. 1-35. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2017/0721/barom01.php> [in Russ.].

52. Yasyukevich V.V. Malyariya v Rossii i ee blizhayshe geografiicheskom okruzhenii: analiz situatsii v svyazi s predpolagaemym izmeneniem klimata [Malaria in Russia and in the neighbouring countries: the situation analysis in connection with the projected climate change]. *Problemy ehkologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ehkosistem* [Problems of Ecological Monitoring and Ecosystem Modelling]. Saint-Petersburg: Gidrometeoizdat publ., 2002, vol. 18, pp. 142-157. [in Russ.].

53. Yasyukevich V.V., Kudryavceva L.V., Popova E.N. et al. Vypolnenie ocenok posledstviy nablyudaemyh i ozhidaemyh izmeneniy klimata dlya prirodnyh i hozyaystvennyh sistem, funkcioniruyushchih na baze prirodnogo kompleksa, dlya naseleniya. Analiz uyazvimosti k izmeneniyam klimata i vozmozhnostey adaptatsiy, vkluychaya voprosy ehkonomicheskoy ehffektivnosti v regional'nom aspekte: Zaklyuchitel'nyy otchet po teme 1.3.3.1 Plana NIR i OKR Rosgidrometa na 2016 god. [in Russ.].

54. Yasukevich V.V., Revich B.A. Izmenenie klimata na territorii Rossii i zdorov'e naseleniya [Climate change in Russia and human health]. *Problemy ehkologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ehkosistem* [Problems of Ecological Monitoring and Ecosystem Modelling], 2009, vol. 22, pp. 147-169. [in Russ.].

55. Yasyukevich V.V., Titkina S.N., Popov I.O., Davidovich E.A., Yasyukevich N.V. About formation of a secondary range of the fall webworm (hyphantria cunea drury, arctiidae, lepidoptera) in Russia and adjacent countries in XXI century. *Problemy ehkologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ehkosistem* [Problems of Ecological Monitoring and Ecosystem Modelling], 2013, vol. 25, pp. 314-359. [in Russ.].

56. Yasukevich V.V., Titkina S.N., Semionov S.M., Davidovich Ye. A., Yasukevich N. V. Izmeneniya klimata vo vtoroy polovine HKH – nachale HKH1 vekov i svyazannye s nimi izmeneniya klimatoobuslovlennyh arealov osnovnyh perenoschikov malyarii na territorii Rossii i sopredel'nyh stran [The changes of climate in the second half of XX century and in the beginning of XXI century and connected with them changes of climate- determined ranges of main malaria carriers in the territory of Russia and contiguous countries]. *Prikladnaya ehntomologiya*, 2013, vol. 4, no. 1(9), pp. 24-30. [in Russ.].

57. Keatinge W.R., Donaldson G.C. The impact of Global Warming on Health and Mortality. *Southern Medical Journal*, 2004, vol. 97, pp. 1093-1099.

58. Climate change and communicable diseases in the EU Member States. Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments. European Centre for Diseases Prevention and Control, 2010, p. 42.

59. Platonov A.E., Tolpin V.A., Gridneva K.A., Titkov A.V., Platonova O.V., Kolyasnikova N.M., Busani Luca, Rezza Giovanni. The Incidence of West Nile Disease in Russia in Relation to Climatic and Environmental Factors. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2014, vol. 11, no 2, pp. 1211-1232.

60. Rocklöv J., Forsberg B. The effect of temperature on mortality in Stockholm – Scandinavien. *Journal of Public Health*, 2008, no. 36, pp. 516-523.

61. Robine J.M., Cheung S.L., Le Roy S, Van Oyen H, Griffiths C, Michel Jp. et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *C. R. Biol.*, 2008, vol. 331, pp. 171-178.

62. Ya-Wen Wu, Chih-Ken Chen, Liang-Jen Wang. Is suicide mortality associated with meteorological and socio-economic factors? An ecological study in a city in Taiwan with high suicide rate. *Psyhiatria Danubina*, 2014, vol. 26, no. 2, pp. 152-158.

63. Yoonhee Kim, Ho Kim, Yasushi Honda, Yue Leon Guo, Bing Yu Chen, Jong Min Woo and Kristie L. Ebi. Suicide and Ambient Temperature in East Asian Countries: A Time-Stratified Case-Crossover Analysis. *Environmental Health Perspectives*, 2016, vol. 24, no 1, pp. 75-80.

64. WHA 61.19. Climate Change and Health. 24 May 2008.

65. World Meteorological Organization. The Global Framework for Climate Services (GFCS). 2014, pp. 24.

Поступила в редакцию 04.04.2018 г.

Received by the editor 04.04.2018.