

ISSN 1810-9810

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

NATURAL RESOURCES

**№ 1
2017**



ГОД НАУКИ
2017

Научное издание
SCIENTIFIC EDITION

Национальная академия наук Беларуси
Министерство природных ресурсов и охраны
окружающей среды Республики Беларусь
National Academy of Sciences of Belarus
Ministry of Natural Resources and Environmental
Protection of the Republic of Belarus

Дзяржаўная ўстанова
«Рэспубліканскі цэнтр па гідраметэаралогіі і
кантролі радыёактыўнага забруджвання і
маніторынгу навакольнага асяроддзя»
Даведачна-інфармацыйны фонд

ІНВ. №

«ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ»

Научный журнал
Издается с 1996 года
Выходит 2 раза в год
Май 2017 г.

УЧРЕДИТЕЛИ:

Национальная академия наук Беларуси

Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Главный редактор

Олег Игоревич Бородин – кандидат биологических наук, доцент

Редколлегия:

И. И. Лиштван – доктор технических наук, профессор, академик – заместитель главного редактора,
М. Е. Никифоров – д-р биологических наук, профессор, академик – заместитель главного редактора,
В. Ф. Винокуров – ответственный секретарь, В. Н. Астапенко – д-р г.-м.н., В. М. Байчоров – д-р б.н., доц.,
С. В. Буга – д-р б.н., проф., Е. И. Бычкова – д-р б.н., проф., О. В. Васнёва – к-т г.-м.н.,
И. В. Войтов – д-р тех.н., проф., М. Г. Герменчук – к-т тех.н., доц., С. Е. Головатый – д-р с.х.н., проф.,
В. В. Гричик – д-р б.н., проф., С. А. Дубенок – к-т тех.н., Н. И. Жаркина, Д. Л. Иванов – д-р г.н., доц.,
А. К. Карабанов – д-р г.-м.н., проф., акад., И. М. Качановский – к-т б.н., А. И. Ковалевич – к-т с.х.н., доц.,
Б. В. Курзо – д-р тех.н., В. В. Лапа – д-р с.х.н., проф., чл.-корр., А. А. Махнач – д-р г.-м.н., проф., акад.,
С. Б. Мельнов – д-р б.н., проф., А. В. Неверов – д-р э.н., проф., М. П. Оношко – д-р г.-м.н.,
А. В. Пугачевский – к-т б.н., В. П. Семенченко – д-р б.н., чл.-корр., В. В. Титок – д-р б.н., чл.-корр.,
В. С. Хомич – д-р г.н., В. А. Цинкевич – к-т б.н., доц., О. С. Шимова – д-р э.н., проф.

Адрес редакции:

Беларусь, 220072, г. Минск, ул. Академическая 27,
Тел.: +375 /017/ 284-05-23, 284-15-85, Факс: +375 /017/ 284-15-93
E-mail: 430vinok@gmail.com, tsinkevichva@mail.ru

Подписные индексы:

ведомственный – **012762**, индивидуальный – **01276**

Редактура и компьютерная верстка В. Ф. Винокуров

Подписано в печать 04.05.2017. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага офсетная.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 16,47. Уч.-изд. л. 15,68. Тираж 84 экз. Заказ 67.

Цена: индивидуальная подписка – 20,32 руб., ведомственная подписка – 20,55 руб.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом «Беларуская навука»
Свидетельства о ГРИИРПИ № 1/18 от 02.08.2013, № 2/196 от 05.04.2017. ЛП № 02330/455 от 30.12.2013.
Ул. Ф. Скорины, 40, 220141, г. Минск

І. С. Партасёнак, С. В. Паважная, А. У. Камароўская, П. Я. Гройсман
АСАБЛІВАСЦІ РЭЖЫМУ ПЕРААХАЛОДЖАНЫХ АПАДКАЎ
І ЎЗНІКНЕННЯ ГАЛАЛЁДНЫХ З'ЯЎ НА ТЭРЫТОРЫІ БЕЛАРУСІ

У рабоце выкананы аналіз выпадзення ападкаў у вадкім выглядзе, якія назіраюцца пры тэмпературы прыземнага паветра каля $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0\text{...}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$), якія прыводзяць да ўзнікнення ледзяной скарынкі на зямлі і іншых паверхнях. Для аналізу былі выкарыстаны дадзеныя Гідраметфонда па атмасферных з'явах (галалёд), а таксама сінаптычныя дадзеныя (імжа і дождж, якія прыводзяць да ўзнікнення галалёду). Вывучэнне асаблівасцяў фарміравання галалёдных з'яў было выканана паводле дадзеных сінаптычных назіранняў на 47 метэаралагічных станцыях. Перыяд абагульнення ўключае часавы інтэрвал з 1977 па 2015 гады. Для ацэнкі змянення галалёдных з'яў за апошнія чатыры дзесяцігоддзі былі вылічаны іх статыстыкі для перыяду 1977–2015 гадоў, а таксама вызначана велічыня змянення працягласці разгледжаных з'яў у сутках, гадзінах і іх працэнтныя суадносіны за два перыяды (1977–2003 і 2004–2015 гады). Выкананыя разлікі паказалі, што ў апошнія дзесяцігоддзі на палове станцый Беларусі галалёд стаў адзначацца раней восенню і на чвэрці станцый пазней вясной; адзначаецца павелічэнне працягласці галалёду на працягу сутак, і найбольшыя змены характэрныя для паўднёвых, цэнтральных і асобных паўночных раёнаў краіны. Аналіз працягласці і прасторавага размеркавання імжы і дажджу, якія прыводзяць да галалёду, паказаў, што для большай часткі станцый адсутнічае значная тэндэнцыя змены дадзеных з'яў, аднак адзначаецца значнае павелічэнне працягласці імжы слабай інтэнсіўнасці на палове станцый.

I. S. Partasenok, S. V. Povajnyaya, E. V. Kamarouskaya, P. Ya. Groisman
PECULIARITIES OF PRECIPITATION NEAR $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ REGIME
AND FREEZING EVENTS OCCURRENCE OVER THE TERRITORY OF BELARUS

In the present study we analyzed the phenomena of liquid precipitation falling when the near surface air temperatures are close to $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0\text{...}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$), and lead to the appearance of ice cover on the ground and other surfaces (trees, buildings, power lines, vessels, etc.) on contact or nearly immediately after the precipitation events. We used the time-series of synoptic observations at the 47 meteorological stations distributed evenly over territory of Belarus. The study period is 1977–2015. Calculations have been provided for phenomena defined as gololed (ice cover) during the cold half of the year that begins in the autumn season of each year and lasts until the end of the spring season of the following year.

Calculations showed that the first and last dates of gololed have shifted significantly at the half of the Belorussian stations; nationwide there is only a 6-day shift in the autumn onset of the first gololed events and no shift in the last spring gololed occurrence dates. Frequency of the days with gololed occurrence did not change significantly within the study period but the duration (in hours) of these events have increased almost over the entire territory of Belarus. Duration of gololed have increased in the south, central and partly in the north parts of the country and decreased in the north-western region of Belarus. The analysis of duration and spatial distribution of drizzle and rain which lead to ice cover formation on the ground showed that there is no significant tendency in changing of these events at the majority of stations. However there is a significant increase of weak drizzle falling on the half of the stations.

УДК 551.58

М. Г. Герменчук, В. И. Мельник, В. И. Ключенович

СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА БЕЛАРУСИ

Представлены результаты изменения основных климатических характеристик за 1989–2015 годы на территории Беларуси, выполненные Республиканским центром по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды в связи с публикацией Всемирной метеорологической организацией Заявления о состоянии глобального климата в 2015 году. На территории Беларуси рост среднегодовой температуры воздуха по сравнению с климатической нормой продолжается, а 2015 год стал самым теплым за всю историю инструментальных наблюдений, что соответствует выводам Всемирной метеорологической организации. В 2015 году отмечено наименьшее значение водных ресурсов в период изменения климата (29,8 км³), что составило 51 % от средней многолетней величины, при этом в бассейне Днепра – около 30 %; Западной Двины и Припяти – 20–25 %, Немана и Западного Буга 2–14 %. В связи с изменениями климата актуализируются вопросы адаптации социально-экономических секторов, особенно тех, которые имеют прямое отношение к обеспечению нормальной жизнедеятельности человека. На примере здравоохранения показана актуальность проблем адаптации к изменяющемуся климату социально-экономических секторов, особенно тех, которые имеют прямое отношение к обеспечению нормальной жизнедеятельности человека.

Республика Беларусь располагает широким спектром природных и социально-экономических ресурсов, позволяющих обеспечить устойчивое развитие. Однако в связи с глобальным потеплением климатические, агроклиматические и водные ресурсы страны начали испытывать значительные воздействия. В этой связи оценка происходящих изменений климата в масштабах страны на основе систематических наблюдений, в первую очередь инструментальных, и их сопоставление с данными международных информационных центров является в настоящее время важной задачей.

Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды (Гидромет) Минприроды Республики Беларусь в соответствии с регламентом деятельности Всемирной метеорологической организации (ВМО) участвует в информационном обмене в рамках Глобальной системы наблюдений за климатом.

Государственная сеть гидрометеорологических наблюдений Беларуси непосредственно предоставляет данные по определенным метеорологическим параметрам и климатическим показателям, а также об экстремальных (аномальных) погодных явлениях на региональном уровне. Наши обязательства в международном обмене обеспечиваются климатической информацией метеостанций городов Минск, Витебск, Гомель, Гродно, Могилев, Брест, Барановичи, Слуцк, Пинск, Мозырь, Верхнедвинск, Василевичи.

Таким образом, выводы об изменении климата на территории Беларуси формируются на основе анализа собственной информации и международных информационных баз, поддерживаемых мировыми центрами климатических данных, и находятся в преемственности с таковыми, формируемыми ВМО.

Если говорить в целом об изменении климата, то, согласно последнему заявлению ВМО, рост концентрации парниковых газов стал причиной усиления темпов увеличения энергии в климатической системе Земли и возникновению энергетического дисбаланса, свидетельствующего об ускорении глобальных климатических процессов. Прошедший 2015 год стал самым теплым за всю историю наблюдений – среднегодовая температура повысилась на 1 °С по сравнению с доиндустриальным периодом, явление Эль-Ниньо было одно из самых сильных, отмечалось большое количество экстремальных явлений (волны тепла, засухи, паводки, тропические циклоны и др.), глобальное теплосодержание океанов на глубине до 2000 м имело рекордное значение [3].

Изменение климата в Беларуси в целом соответствует мировым трендам. На протяжении почти всего XX века до конца восьмидесятых годов кратковременные периоды потеплений сменялись близкими по величине и продолжительности периодами похолоданий. Особенностью нынешнего потепления является не только небывалая его продолжительность, но и более высокая температура воздуха, которая в среднем за 27 лет (1989–2015) превысила климатическую норму (1961–1990) на 1,3 °С. Намечается тенденция увеличения продолжительности беззаморозкового периода, особенно в северной и западной частях страны (Витебская область – увеличение до 9 дней, Гродненская область – увеличение до 10 дней). Повышенные температуры первых весенних месяцев приводят к более раннему сходу снежного покрова, началу полевых работ. Увеличилась продолжительность и

теплообеспеченность вегетационного периода. В результате потепления в Беларуси сформировалась теплая агроклиматическая область на юге Полесья, характеризующаяся самой короткой и теплой зимой и наиболее продолжительным и теплым вегетационным периодом (рисунок 1) [7].



Рисунок 1 – Изменение границ агроклиматических областей Беларуси. а – границы областей по А.Х. Шкляру (1973); б – границы областей за период 1989–2015 годы. Агроклиматические области: 1 – Северная (сумма температур воздуха выше 10 °С менее 2200 °С), 2 – Центральная (сумма температур воздуха выше 10 °С 2200–2400 °С), 3 – Южная (сумма температур воздуха выше 10 °С 2400–2600 °С), 4 – Новая (сумма температур воздуха выше 10 °С более 2600 °С).

М. Г. Герменчук, В. И. Мельник, В. И. Ключенович – Состояние, тенденции и последствия изменения климата Беларуси

Это в совокупности изменило обычные условия произрастания и урожайности сельскохозяйственных культур. Исследования показывают, что если потепление будет продолжаться, то можно ожидать дальнейшего смещения агроклиматических областей к северу. Для Беларуси 2015 год также оказался самым теплым за весь более чем 100-летний период метеонаблюдений: средняя годовая температура воздуха составила 8,5 °С, что на 2,7 °С выше климатической нормы (рисунок 2).

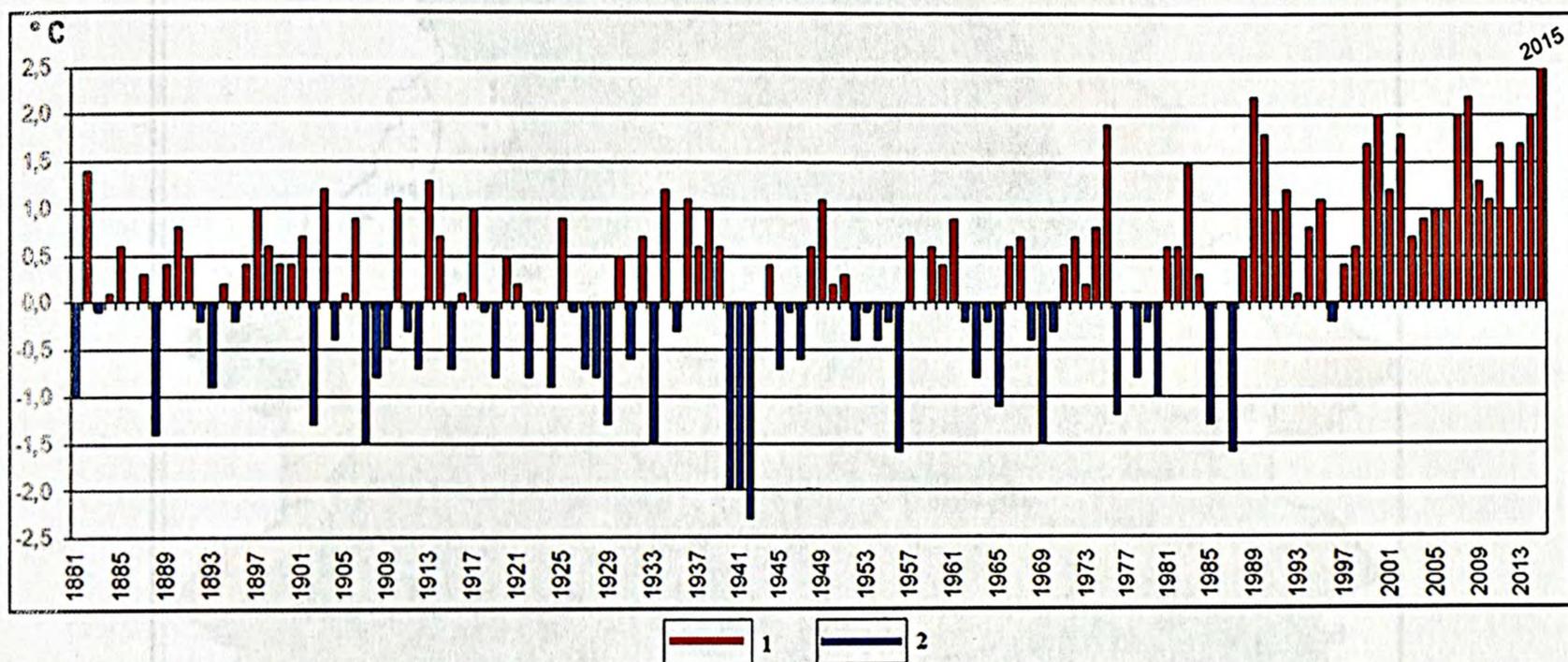


Рисунок 2 – Отклонение средней по Беларуси годовой температуры воздуха от климатической нормы (+5,8 °С) за период 1881–2015 гг. 1 – положительные отклонения, 2 – отрицательные отклонения.

Наибольший вклад в эту аномально высокую среднегодовую температуру воздуха внесли месяцы холодного периода года – январь – март и декабрь, когда положительные отклонения температуры воздуха от климатической нормы достигали 4,9–5,6 °С.

Анализ выпадения осадков за период потепления показывает, что за последние двадцать семь лет отмечен недобор осадков в апреле, июне, и особенно в августе. На этом фоне изменилось распределение осадков по территории страны, заметно увеличилась неравномерность их выпадения. Примерно в половине лет периода потепления в Беларуси отмечались засушливые условия на протяжении двух и более месяцев в период активной вегетации растений.

За 2015 год в среднем по стране выпало 540 мм осадков или 82 % климатической нормы (рисунок 3). Очень сухая погода стояла в летний сезон: выпало всего лишь 45 % сезонной климатической нормы.

Продолжительность периода со снежным покровом в Беларуси за период потепления сократилась на 10–15 дней, а глубина промерзания уменьшилась на 6–10 см.

В последнее время большое внимание во всем мире стало уделяться такому явлению, как волны тепла и повторяемость периодов с аномально жаркой погодой. Во время этих периодов ухудшается состояние здоровья людей, растет количество лесных пожаров, падает урожайность сельскохозяйственных культур, происходит загрязнение водных ресурсов и т. д. До 1989 года волны тепла в отдельно взятом пункте повторялись в среднем 5 раз в 10 лет, начиная с 1989 года, волны тепла повторяются 7 раз в 10 лет.

Самыми мощными волнами тепла, которые были зарегистрированы на территории Беларуси, стали волны тепла в 2010 году с максимальной продолжительностью 37–40 дней в восточных районах страны и 2014 года – средней продолжительностью 15 дней.

Несмотря на то, что 2015 год был самым теплым за всю историю метеорологических наблюдений, на территории Беларуси наблюдалась только одна достаточно сильная волна тепла (рисунок 4), которая имела основные характеристики (продолжительность, интенсивность, кумулятивная температура) больше средних многолетних значений и охватила всю территорию Беларуси [10].

Основное изменение гидрологического режима в Беларуси начало происходить с 70-х годов прошлого столетия, а с 1989 года изменение характеристик усиливалось в том же направлении и отразилось на бассейнах всех рек Беларуси. Наибольшие изменения в режиме рек отмечены в зимний и весенний сезоны [1]. Внутригодовое перераспределение стока, которое выражается в увеличении доли зимнего стока, обусловлено ростом уровней во время зимних паводков, и снижении доли весеннего стока за счет уменьшения величины наибольшего расхода весеннего половодья. Также изменились сроки прохождения половодья – его начало сместилось в среднем на 4–12 дней в сторону ранних сроков. Паводкоопасная ситуация в регионе изменилась за период изменения климата в сторону снижения случаев наводнений весеннего половодья и увеличения повторяемости высоких уровней во время зимних паводков.

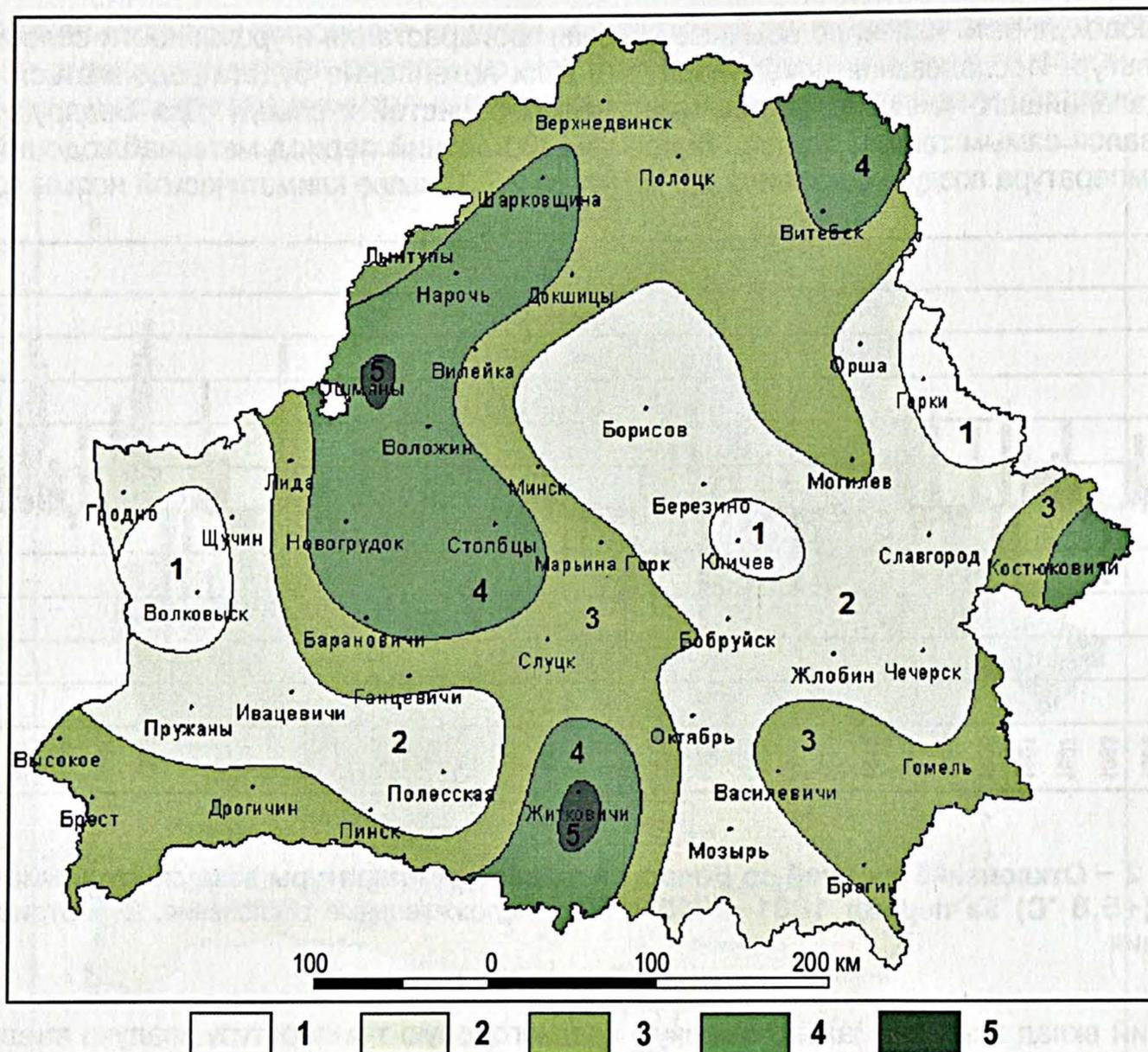


Рисунок 3 – Распределение годового количества осадков за 2015 год (в % от нормы) по территории Беларуси. Количество осадков: – менее 70 %, 2 – 70–80 %, 3 – 80–90 %, 4 – 90–100 %, 5 – более 100 %.

В 2015 году отмечено наименьшее значение водных ресурсов в период изменения климата ($29,8 \text{ км}^3$), что составило 51 % от средней многолетней величины, при этом в бассейне Днепра – около 30 %; Западной Двины и Припяти – 20–25 %, Немана и Западного Буга 2–14 %. В целом водные ресурсы на территории Беларуси в многолетнем разрезе колеблются в пределах среднего многолетнего значения $57,1 \text{ км}^3$ и в последние десятилетия отмечается их незначительное снижение (рисунок 5).

Число засух в период потепления в Беларуси увеличилось во всех без исключения областях. При этом 2015 год был очень засушливым. За лето в среднем по стране выпало 112 мм осадков, что составило 46 % климатической нормы за сезон. Такое малое количество летних осадков отмечено во второй раз после сухого лета 1992 года. Самым сухим месяцем был август, когда за месяц выпало только 11 мм осадков или 14 % от нормы. Такой сухой август в Беларуси отмечен впервые. От засухи сильно пострадал ряд районов Гомельской, Могилевской и Минской областей.

Согласно комплексной оценке, учитывающей интенсивность почвенной и атмосферной засух, в первой декаде августа в южной половине Беларуси засуха достигла критериев «сильная» и «очень сильная». Сильная почвенная засуха (в пахотном слое почвы запасы продуктивной влаги менее 10 мм) наибольшее распространение получила по южной половине территории страны, где преобладают более легкие по механическому составу почвы. При этом верхний 10-сантиметровый слой почвы на большей территории страны оказался сильно иссушен. В связи с засухой складывались неблагоприятные агрометеорологические условия для формирования урожая кукурузы, корнеплодов, поздних овощных культур, в частности капусты. Отмечалось пожелтение, скручивание и засыхание листьев кукурузы, увядание и пожелтение ботвы сахарной свеклы, приросты корнеплодов уменьшились, а на участках, подвергшихся наибольшему влиянию засухи, практически прекратились. Складывались крайне неблагоприятные агрометеорологические условия для отрастания трав, для обработки почвы и сева озимого рапса под урожай 2016 года.

В Беларуси ежегодно регистрируется от 9 до 30 опасных гидрометеорологических явлений. Существенного увеличения количества опасных явлений не наблюдается, но растет их интенсивность. Необходимо отметить, что большинство опасных явлений носит локальный характер. Однако заморозки, сильный ветер, сильные дожди, сильные снегопады, чрезвычайная пожарная опасность, в отдельные годы охватывают значительную часть территории Беларуси. Примерно 80 % всех случаев опасных явлений приходится на теплый период года, когда отмечается активная конвективная деятельность.

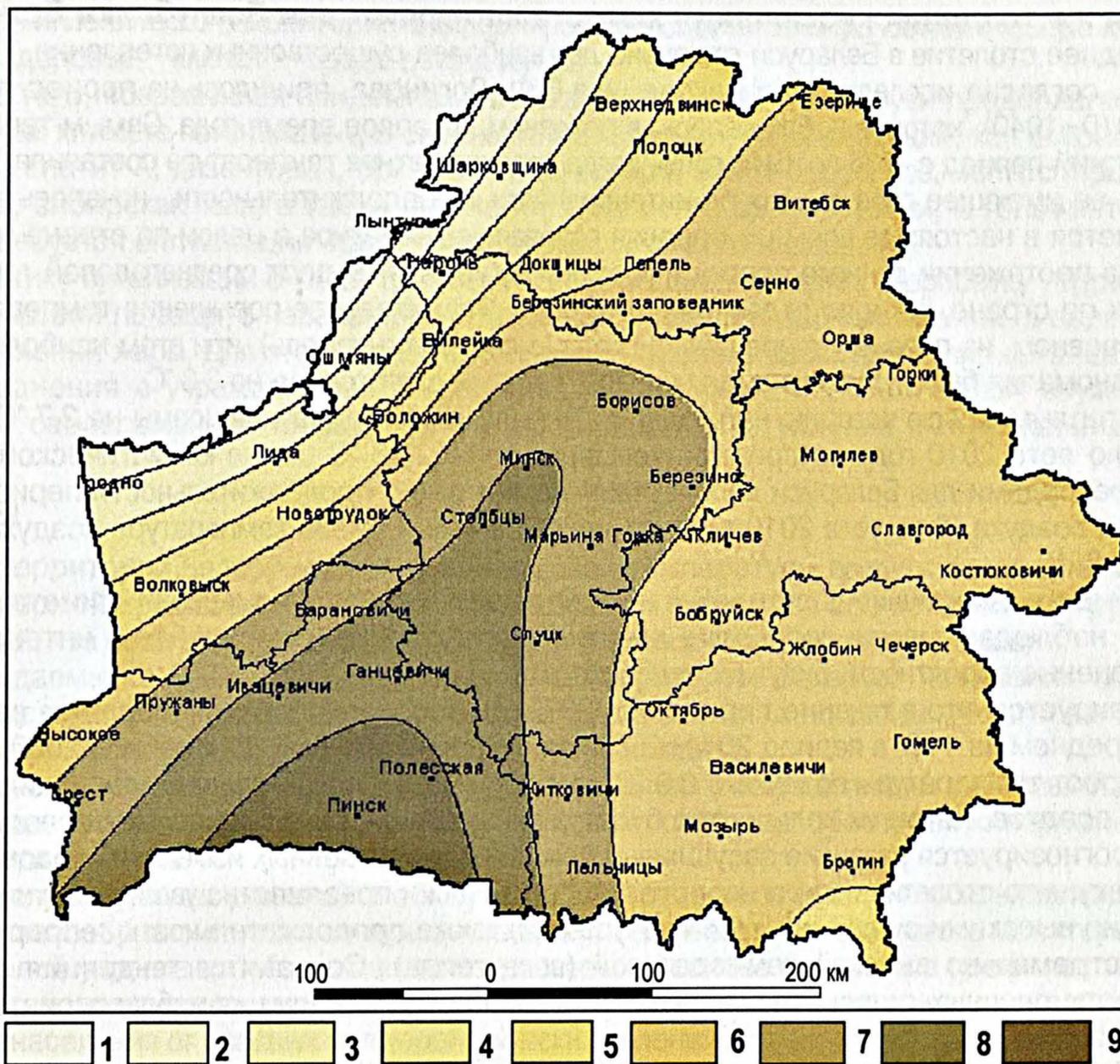


Рисунок 4 – Волна тепла 2015 года в Беларуси. Кумулятивная температура, T_{max} , °C: 1 – 50–60, 2 – 60–70, 3 – 70–80, 4 – 80–90, 5 – 90–100, 6 – 100–110, 7 – 110–120, 8 – 120–130, 9 – 130–150.

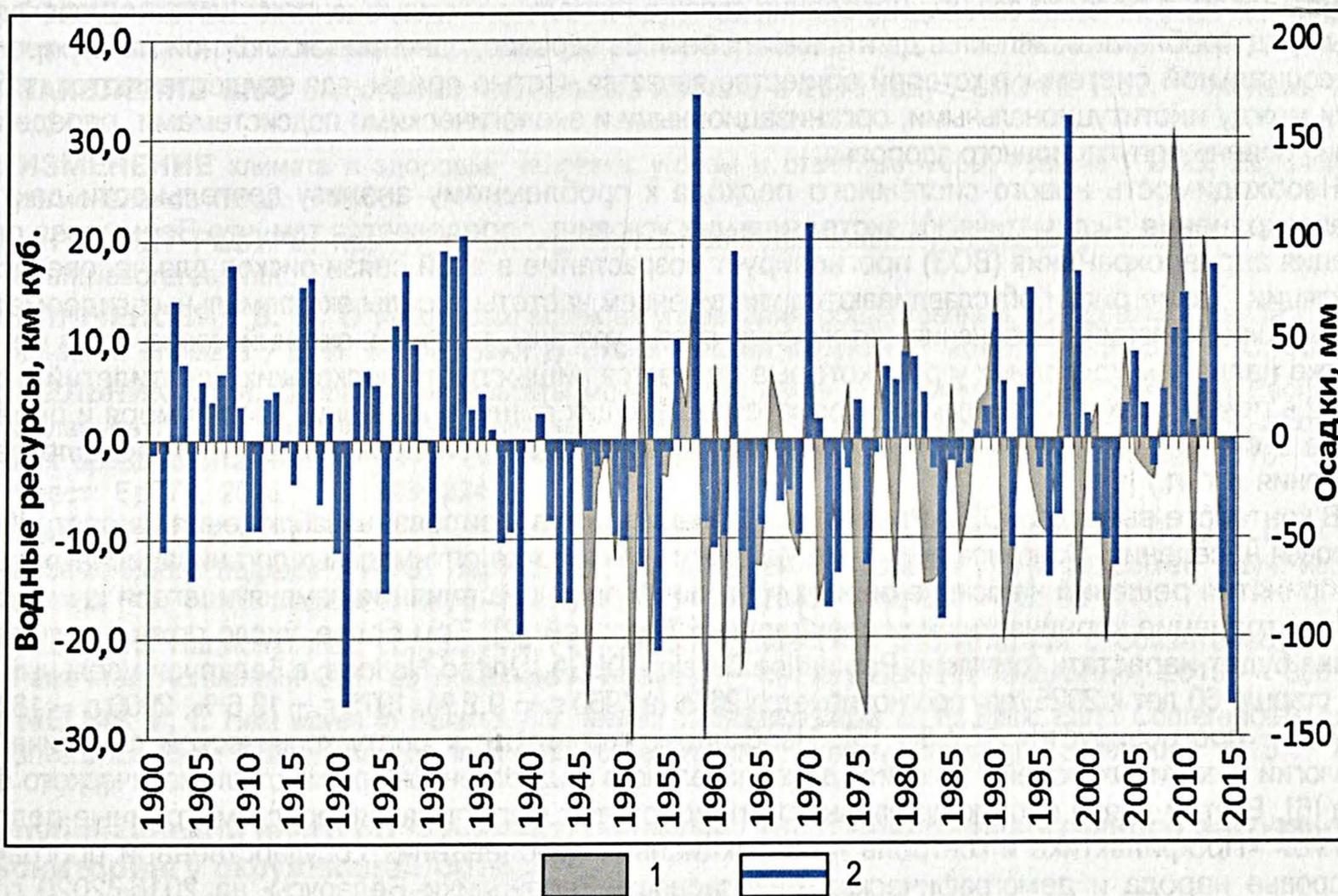


Рисунок 5 – Динамика отклонений от среднего многолетнего значения годовых сумм осадков и годовых значений водных ресурсов за период 1900–2015 годы. 1 – осадки, 2 – водные ресурсы.

М. Г. Герменчук, В. И. Мельник, В. И. Ключёнович – Состояние, тенденции и последствия изменения климата Беларуси

Каковы же тенденции изменения климата на территории Республики Беларусь?

В последнее столетие в Беларуси отмечено два наиболее существенных потепления.

Первое, согласно исследованиям академика В.Ф. Логинова, пришлось на период потепления Арктики (1910–1940), которое наблюдалось, в основном, в теплое время года. Самым теплым считается пятилетний период с 1936 по 1940 годы, когда средняя летняя температура составила 18,3 °С.

Второе, не имеющее себе равных по интенсивности и продолжительности, началось в 1989 году и продолжается в настоящее время – средняя годовая температура в целом по стране повысилась на 1,3 °С. На протяжении данного периода времени наблюдается рост среднегодовой температуры воздуха, как по стране, так и по отдельным регионам. Значительное повышение температуры пришлось, в основном, на первые четыре месяца года (с января по апрель), при этом наибольшая положительная аномалия была характерна для января, который стал теплее на 3,3 °С.

Самым теплым за всю историю наблюдений оказался 2015 год (выше нормы на 2,7 °С), а самым жарким было лето 2010 года со средней температурой +20,6 °С (выше климатической нормы на 3,8 °С) и с рекордами для Беларуси количеством жарких дней, продолжительности периода жары и температуре воздуха (8 августа 2010 года на метеостанции Гомель температура воздуха достигла отметки +38,9 °С).

Ожидаемые в ближайшие десятилетия на территории Беларуси изменения климата продолжат тенденции, наблюдавшиеся в последние десятилетия, а по своим масштабам и интенсивности с высокой степенью вероятности будут их превосходить.

Прогнозируется, что в течение периода до 2030 года среднегодовая температура воздуха увеличится в среднем на 1 °С, в период 2041–2060 годы – примерно на 2 °С, в период 2080–2099 годы ожидается рост температуры воздуха с 0,9 °С до 4,4 °С [8, 9]. Зимой повсеместно ожидается рост количества осадков, летом их количество будет увеличиваться только в средней полосе, в южных регионах прогнозируется развитие засушливых условий. Существенных изменений годового стока к середине текущего столетия не прогнозируется. Практически повсеместно увеличится число дней с экстремально высокими суточными температурами, а также продолжительность непрерывных эпизодов с экстремально высокой температурой (волн тепла). Сохранится тенденция повышения интенсивности опасных гидрометеорологических явлений и увеличения неблагоприятных резких изменений погоды.

При воздействии изменяющегося климата на социально-экономические системы происходит трансформация их динамики, что требует пристального внимания общества к проблемам адаптации каждого из секторов, особенно тех, которые имеют прямое отношение к обеспечению нормальной жизнедеятельности человека.

Например, в области защиты населения связи с глобальными изменениями климата появляется целый ряд проблемных аспектов деятельности сектора здравоохранения как сложной интегрированной социальной системы, в которой общество является частью среды, где осуществляются гибкие связи между институциональными, организационными и экологическими подсистемами, определяющими уровень популяционного здоровья.

Необходимость нового системного подхода к проблемному анализу деятельности сектора здравоохранения в климатически экстремальных условиях определяется тем, что Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) прогнозирует возрастание в этой связи рисков для человеческой популяции. Такие риски обуславливаются увеличением частоты и силы экстремальных гидрометеорологических явлений (наводнения, затопления, грозы, ураганы, тайфуны, сильный мороз, жара и т. д.), а также наличием косвенных угроз, которые проявятся лишь спустя нескольких десятилетий (нарушения в природных и управляемых экосистемах, дающих пищу, повышение уровня моря и перемещение в связи с этим населения, физическая опасность от усиливающегося ультрафиолетового излучения и т. п.) [6].

В контексте выводов ВОЗ в Республике Беларусь актуализированы наблюдения за состоянием здоровья населения. Основное внимание уделяется разработке оптимальных организационных моделей принятия решений на основе оценок и научного прогноза влияния изменяющегося климата на распространение хронических неинфекционных болезней [2]. Тем более, число пожилых людей в стране будет нарастать (согласно Population Division, DESA, United Nations, в Беларуси удельный вес лиц, старше 60 лет к 2025 году прогнозируется 26 % (в 1950 г. – 9,2 %, 1975 г. – 13,6 %, 2000 г. – 18,5 %, 2050 г. – прогнозируется 37,2 %) [5]. Необходимо готовиться к росту хронической соматической патологии у пожилых людей в условиях дополнительного существенного риска от климатического фактора [6]. В этой связи особую актуальность приобретают мероприятия, предусмотренные подпрограммой «Профилактика и контроль неинфекционных заболеваний» Государственной программы «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь» на 2016–2020 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 200 от 14.03.2016 года.

В целом при моделировании новых подходов к управлению общественным здоровьем в условиях изменяющегося климата целесообразно придать импульс профилактике, в методологической схеме

социально-гигиенического мониторинга сформировать дополнительную климатическую компоненту в системе «здоровье – климат – среда обитания» [6].

Кроме того, современная эпидемиологическая обстановка в Беларуси предполагает в связи с потеплением климата потенциальную опасность активизации таких инфекций, как острые кишечные, вирусный гепатит А, дизентерия, брюшной тиф, холера, Лайм-боррелиоз, лептоспироз, малярия, туляремия, сибирская язва, а также патологии, вызванные арбовирусами, и гельминтозы. В этой связи потребуются оптимизация противоэпидемиологического надзора [6].

В практику организации охраны здоровья целесообразно внедрить разработку территориальных планов действий по защите населения от необычных климатических проявлений, в первую очередь, при наступлении жары. Для этого предстоит повысить уровень взаимодействия органов управления здравоохранения с учреждениями государственной гидрометеорологической службы с целью получения своевременной информации о прогнозах и наступлении экстремальных погодных ситуаций.

Выводы

- На территории Беларуси рост среднегодовой температуры воздуха по сравнению с климатической нормой продолжается, а 2015 год стал самым теплым за всю историю инструментальных наблюдений, что соответствует выводам Всемирной метеорологической организации.
- Ожидаемые в ближайшие десятилетия на территории Беларуси изменения климата продолжат тенденции, наблюдавшиеся в последние десятилетия, а по своим масштабам и интенсивности с высокой степенью вероятности будут их превосходить.
- В связи с изменениями климата актуализируются вопросы адаптации социально-экономических секторов, особенно тех, которые имеют прямое отношение к обеспечению нормальной жизнедеятельности человека.
- К числу актуальных решений в области здравоохранения в связи с глобальными изменениями климата целесообразно отнести совершенствование социально-гигиенического мониторинга, разработку моделей управления общественным здоровьем на основе приоритета профилактики, оптимизацию противоэпидемического надзора и внедрение в практику территориальных планов действий по защите населения от опасных метеорологических явлений.

• Список литературы

- [1] **ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ** мониторинг Республики Беларусь / под общ. ред. А. И. Полищука, Г. С. Чекана. – Минск: Книгазбор, 2009. – 275 с.
- [2] **ГОСУДАРСТВЕННАЯ** политика и проблема хронических неинфекционных болезней / О. Адейн и др.; пер. с англ. А. В. Концевая и др.; под ред. П. А. Воробьева и др. – М.: Весь мир, 2008. – 187 с.
- [3] **ЗАЯВЛЕНИЕ ВМО** о состоянии глобального климата в 2015 году / ВМО № 1167. – Женева, 2016. – 24 с.
- [4] **ИЗМЕНЕНИЕ** климата и здоровье человека: угрозы и ответные меры. Резюме / ВОЗ; Европейское региональное бюро. – 2003. – 41 с.
- [5] **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС:** <http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050/countriesorareas.htm>.
- [6] **КЛЮЧЕНОВИЧ В. И.** О некоторых аспектах управления общественным здоровьем в связи с изменениями климата / В. И. Ключенович // Экологический вестник. – 2012. – № 3 (31). – С. 53–59.
- [7] **МЕЛЬНИК В. И.** Основные результаты мониторинга изменения климата на территории Республики Беларусь / В. И. Мельник // «Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания»: сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 6–8 апреля 2016. Ч. 1. – Брест: БрГТУ, 2016. – С. 228–234.
- [8] **ПАРТАСЕНОК И. С.** Исследования возможных сценариев изменений климата Беларуси на базе ансамблевого подхода / И. С. Партасенок, Б. Гайер, В. И. Мельник // Тр. гидромет. науч.-исслед. центра РФ, – М.: гидромет. науч.-исслед. центр РФ, 2015. – № 358. – С. 99–111.
- [9] **ШЕСТОЕ** Национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. – Минск: БелНИЦ «Экология», 2015. – 306 с.
- [10] **MELNIK V. I.** Heat waves in Belarus / V. Melnik, Y. Sokolovskaya // 1st Baltic Earth Conference «Multiple drivers for Earth system changes in the Baltic Sea region». – Nida (Lithuania), 13–17 June 2016. – 2016. – P. 88.

Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды

(E-mail: mel@hmc.by, margermen@gmail.com, skrt1@pogoda.by)

Рецензент **В. Ф. Логинов**

Поступила 14.10.2016

М. Р. Герменчук, В. И. Мельник, В. И. Ключанович
СТАН, ТЭНДЭНЦЫІ І НАСТУПСТВЫ ЗМЭНЫ КЛІМАТУ БЕЛАРУСІ

Прадстаўлены вынікі змены асноўных кліматычных характарыстык за 1989–2015 гады на тэрыторыі Беларусі, выкананыя Рэспубліканскім цэнтрам па гідраметэаралогіі, кантролю радыёактыўнага забруджвання і маніторынгу навакольнага асяроддзя ў сувязі з публікацыяй Сусветнай метэаралагічнай арганізацыяй Заявы пра стан глабальнага клімату ў 2015 годзе. Змяненне клімату ў Беларусі ў цэлым адпавядае сусветным трэндам. На тэрыторыі Беларусі рост сярэднегадавой тэмпературы паветра ў параўнанні з кліматычнай нормай працягваецца, а 2015 год стаў самым цёплым за ўсю гісторыю інструментальных назіранняў, што адпавядае высновам СМА.

Адзначаецца тэндэнцыя павелічэння працягласці беззамаразкавага перыяду, асабліва ў паўночнай і заходняй частках рэспублікі. Павышаныя тэмпературы першых вясновых месяцаў прыводзяць да больш ранняга сходу снежнага покрыва, пачатку палявых работ. Павялічылася працягласць і цеплазабеспячэнне вегетацыйнага перыяду. У выніку пацяплення ў Беларусі сфармавалася цёплая агракліматычная вобласць на поўдні Палесся, якая характарызуецца самай кароткай і цёплай зімой і найбольш працяглым і цёплым вегетацыйным перыядам, межы якой працягваюць пашырацца. У 2015 годзе на тэрыторыі Беларусі назіралася толькі адна досыць моцная хваля цяпла, якая мела асноўныя характарыстыкі (працягласць, інтэнсіўнасць, кумулятыўная тэмпература) больш за сярэднія шматгадовыя значэнні і ахапіла ўсю тэрыторыю Беларусі. 2015 год у цэлым характарызаваўся недахопам ападкаў (540 мм ападкаў або 82 % кліматычнай нормы); у летні перыяд выпала толькі 45 % сезоннай кліматычнай нормы.

У 2015 годзе адзначана найменшае значэнне водных рэсурсаў у перыяд змены клімату (29,8 км³), што склала 51 % ад сярэдняй шматгадовай велічыні, пры гэтым у вадазборы Дняпра – каля 30 %; вадазборах Заходняй Дзвіны і Прыпяці – 20–25 %, Нёмана і Заходняга Буга 2–14 %. У сувязі са зменамі клімату актуалізуюцца пытанні адаптацыі сацыяльна-эканамічных сектараў, асабліва тых, якія маюць прамое стаўленне да забеспячэння нармальнай жыццядзейнасці чалавека.

M. Germenchuk, V. Melnik, V. Klyuchenovich
STATUS, TRENDS AND EFFECTS OF CLIMATE CHANGE IN BELARUS

The analysis results conducted by the Center for Hydrometeorology, control of radioactive contamination and environmental monitoring in connection with the publication of the World Meteorological Organization Statement on the Status of the Global Climate in 2015 about the status and forecast of climate change in the Republic of Belarus were present. The main estimates of the climatic characteristics for the years 1989–2015 on the Belarus territory show continuing growth of the average annual temperatures compared to the climate norm, and 2015 was the warmest in the history of instrumental observations, which corresponds to the WMO findings. As the health service example, problems of adaptation to the changing socio-economic sectors climate, particularly those that are directly related to the provision of normal human life, were presented.

The results of changes of climatic characteristics for the years 1989–2015 on the territory of Belarus, conducted by the Center for Hydrometeorology, Control of Radioactive Contamination and Environmental Monitoring in connection with the publication of the World Meteorological Organization Statement on the Status of the Global Climate in 2015 were present. In Belarus, the growth of average annual temperatures compared to the climate norm continues, and 2015 was the warmest year in the history of instrumental observations, which corresponds to the World Meteorological Organization findings. In 2015 the lowest value of water resources in the period of climate change (29.8 km³) was marked, which accounted for 51 % of the long-term average values, while in the Basin Dnepr – about 30 %; Western Dvina and Pripyat – 20–25 %, the Neman and Western Bug 2–14 %. In connection with climate change the adaptation issues of socio-economic sectors updated, particularly those that are directly relate to the provision of normal human life.

As the health service example, problems of adaptation to the changing socio-economic sectors climate, particularly those that are directly related to the provision of normal human life, were presented.