



Информационный бюллетень Центра демографии и экологии человека  
Института народохозяйственного прогнозирования РАН

## ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА КАК УГРОЗА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

*Le réchauffement climatique comme menace pour la santé en Russie*

### Потепление климата угрожает здоровью

По оценкам ВОЗ, глобальное потепление климата уже обусловило в мире около 150 тысяч смертей и потерю примерно 5,5 миллиона лет жизни, скорректированных с учетом нетрудоспособности (индекс DALY - *Disability Adjusted Life Years*), при этом учитывалось только влияние диареи (расстройства стула), малярии, недостатка питания, а также смертей и травм в результате наводнений. В 2000 году изменения климата стали причиной примерно 2,4% случаев диареи в мире и 6% случаев в некоторых странах со средним уровнем доходов. Рассчитано, что повышение температуры на 1°С в бедных странах, где ВВП на душу населения меньше \$6000 в год, приводит к 5% увеличению частоты этого заболевания<sup>1</sup>.

Потепление климата уже реально ощущается и жителями России. По данным длительных наблюдений, за последние 100 лет наиболее значительный рост среднегодовой температуры на 3,5° произошел в Восточной Сибири, Приамурье и Приморском крае. Изменения климата в России в XXI веке будут подобны изменениям в XX веке, увеличенным в 2–4 раза<sup>2</sup>. К середине XXI века ожидается значительное повышение средней годовой температуры воздуха на 3–4° в Западной Сибири и на 2–3° на северо-востоке Европейской части, в Якутии и вдоль всего арктического побережья<sup>3</sup>.

Потепление климата является реальной угрозой здоровью населения России, причем эта угроза у нас даже более выражена, чем в других странах Европы. Связано это с особенностью климата, происходящей деградацией зон вечной мерзлоты и опасностью из-за

этого для инженерных коммуникаций населенных пунктов, с большой уязвимостью здоровья северян при действии высоких температур, с многочисленными ареалами природноочаговых заболеваний и многими другими причинами как природного, так и социального характера.

### Смертельная жатва летнего зноя

Одно из последствий потепления климата - увеличение числа дней с аномально высокой температурой. Во время жары растет число смертельных исходов преимущественно среди лиц пожилого возраста, страдающих хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы и/или органов дыхания. Высокие температуры в столицах ряда европейских государств летом 2003 года привели примерно к 23 тысячам дополнительных случаев смертельных исходов. Особенно тяжелая ситуация сложилась в Париже, в котором число дополнительных случаев смерти достигло 14,8 тысячи. Для профилактики и минимизации негативного влияния высоких температур на здоровье населения в будущем правительство Франции выделило 500 млн. евро. Оценки дополнительной смертности для различных стран Европы в результате тепловой волны в августе 2003 года приведены в таблице 1.

Министерства здравоохранения ряда европейских стран весьма оперативно организовали контроль над показателями смертности в городах. Например, в Италии такое исследование началось 22 августа, и уже в начале сентября были получены первые данные о показателях смертности в столицах 21 региона и, естествен-

Таблица 1. Дополнительная смертность в европейских странах в августе 2003 года

*Tableau 1. Surplus de mortalité dans les pays européens en août 2003*

Страна	Дополнительная смертность	Метод для оценки базового уровня смертности	Источник данных
Великобритания	2045 (16%)	Средняя смертность за тот же период в 1998–2002 годах	Office for National Statistics
Франция	14802 (60%)	Средняя смертность за тот же период в 2000–2002 годах	Institut de Veille Sanitaire
Италия	3134 (15%)	Средняя смертность за тот же период в 2002 году	Istituto Superiore di Sanita; 2003
Португалия	2099	Средняя смертность за тот же период в 1997–2001 годах	Falcao JM et al.

<sup>1</sup> World Health Report 2002: Reducing the Risks, Promoting Healthy Life. — Geneva, 2003

<sup>2</sup> Третье национальное сообщение Российской Федерации. Межведомственная комиссия Российской Федерации по проблемам изменения климата. 2002, М. 2003

<sup>3</sup> Анисимов О.А., Поляков В.Ю. К прогнозу изменения температуры воздуха для первой четверти XXI столетия // Метеорология и гидрология. 1999, №2. С. 25 — 31

но, была установлена связь между максимальной температурой воздуха, его влажностью и смертностью. За июнь-август дополнительная смертность составила 3134 случая, причем в 92% это были люди старше 75 лет. В наибольшей степени увеличение смертности произошло в северной части Италии<sup>4</sup>. Во Франции с 1 по 20 августа 2003 года, когда максимальная температура воздуха была выше 35°, число дополнительных случаев смерти достигло 14800, что на 60% больше, чем в этот же период времени в 2000-2002 годах. В отдельные дни число дополнительных случаев смерти достигало 2200. В 70% случаев умирали люди старше 75 лет. После этого события Министерство здравоохранения Франции разработало специальный План действий по оценке и профилактике острого воздействия погодных явлений на здоровье человека<sup>5</sup>. В Испании за жаркий август 2003 года было зарегистрировано на 6 тысяч смертей больше, чем обычно.

Последствия потепления климата для населения могут быть различными в северных и южных регионах, так как южане лучше адаптированы к жаре. Подтверждением этого может служить сопоставление показателей смертности в двух городах США и Канады — южном Далласе, расположенном на широте азиатских республик СССР, и северном Монреале, который хоть и находится на широте Ставрополя, Краснодар и Сочи, но по климату более сходен с Москвой. В Монреале смертность населения начинала возрастать при температуре 29°C, а в Далласе — при превышении 39°C. Температура 29°C является пороговой для жителей северных территорий<sup>6</sup>. Исходя из такого весьма грубого сопоставления, можно заключить, что практически во всех населенных пунктах России, кроме самого юга, даже непродолжительная жара, то есть температура выше 29°C, может привести к увеличению числа госпитализаций по поводу сердечно-сосудистых заболеваний.

Увеличение в России числа аномальных погодных явлений (антициклоны, сопровождаемые жарой, пожары лесов и торфяников) заставило оценить их последствия для здоровья населения. В исследовании в Твери был применен метод эпидемиологического анализа временных рядов за 2 года. В 1999 году средняя температура воздуха в июне-июле была выше, чем в 2002 году. Анализ ежесуточных показателей смертности населения и среднесуточных температур позволил

установить положительную корреляцию между ними. Рост, или, вернее, колебание максимальной суточной температуры на каждые 10°C дает примерно один случай дополнительной смерти в день для населения Твери. В 1999 году — более жарком, чем 2002 год, — произошло больше самоубийств.

В дни, когда наблюдается повышенная температура воздуха, наблюдается также и повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха. Среднесуточные концентрации четырех из шести основных контролируемых загрязняющих веществ — взвешенные вещества, диоксиды серы и азота — статистически достоверно увеличиваются с ростом температуры воздуха. Повышенные концентрации атмосферных загрязнителей в жаркие летние дни могут быть связаны с характерными для таких дней температурными инверсиями в приземном слое, которые препятствуют рассеиванию загрязняющих веществ.

Для оценки воздействия повышенных температур, характерных для наиболее жарких месяцев — июня и июля, — на здоровье населения России мы предлагаем весьма простой показатель, представленный в таблице 2 и обозначенный как «нагрузка повышенной температуры на популяцию». Учитывая плотность населения на территории различных федеральных округов, наибольшее количество страдающего населения проживает в Центральном и Приволжском округах. Если исходить из тенденции потепления климата и выявленных зависимостей между температурой и смертностью в Твери, то повышение температуры может привести примерно к 4-28 тысячам дополнительных случаев смерти в городах России (табл. 2).

### Чем жарче — тем больше кишечных инфекций

Потепление климата способствует развитию многих инфекционных и паразитарных заболеваний. Если в холодном климате возбудители инфекций, попадая из организма зараженного человека во внешнюю среду, не могут в ней существовать, то в теплых условиях ситуация кардинально меняется.

Уровень заболеваемости населения кишечными инфекциями в значительной степени зависит от качества воды (как в источниках водоснабжения, так и в самом водопроводе) и от степени инфицированности продуктов питания.

**Таблица 2. Возможная дополнительная смертность населения в городах России в результате избыточной температурной нагрузки в июле в 1998 — 2002 годах**

*Tableau 2. Surplus possible de mortalité de la population urbaine de Russie suite aux températures élevées en juillet 1998-2002*

Федеральный округ	Численность городского населения, млн. чел.	Среднее отклонение от средней многолетней температуры в июле за 1998-2002 годы*	Нагрузка повышенной температуры на популяцию, T° / млн. человек	Дополнительная смертность, число случаев в год	
				Нижняя граница	Верхняя граница
Центральный	26,18	2,9	75,9	1700	12200
Северо-Западный	10,75	1,76	18,87	400	3000
Южный	11,13	2,10	23,37	500	3700
Приволжский	20,1	2,27	45,6	1000	7300
Уральский	9,0	0,48	4,32	100	600
Сибирский	12,6	0,78	0,98	200	1500
Дальневосточный	4,2	0,79	3,32	100	500
Всего				4000	28800

\* по данным Росгидромета, обобщенным Ю.И.Максимовым (2004)

<sup>4</sup> Conti S. Epidemiological study of mortality during summer 2003 in Italy: Brief report // Extreme Weather Events and Public Health Responses. Bratislava, Slovakia, 9-10 February 2004

<sup>5</sup> Michelon T. Health impact of the 2003 heat-wave in France 2004 // Extreme Weather Events...

<sup>6</sup> Kalkstein L.S., Smoyer K.E. The impact of climate change on human health: Some international implications. *Experiencia*, 1993, 49, P. 469-479

На основании анализа временных рядов климатических условий и подтвержденных случаев сальмонеллеза в различных странах Европы установлена связь между этими двумя факторами. Повышенная температура явилась фактором риска приблизительно в 30% случаев сальмонеллезов<sup>7</sup>. Сальмонеллез широко распространен и в России. Ежегодно в период с 1992 года в стране регистрировалось от 53 тысяч до 119 тысяч случаев этого заболевания. С 1995 года постоянно происходит некоторое снижение уровня заболеваемости, однако нет уверенности в положительной динамике в будущем. Это связано в первую очередь с невозможностью в полном объеме осуществить все дорогостоящие санитарно-ветеринарные мероприятия среди сельскохозяйственных животных и птиц, неэффективностью вакцин как средства профилактики.

С поступлением инфицированной питьевой воды связана заболеваемость вирусным гепатитом А. На некоторых северных территориях, где уже произошел наиболее выраженный рост температуры, происходит резкий рост заболеваемости этой болезнью. Более устойчиво ведет себя уровень заболеваемости брюшным тифом, возбудитель которого может сохраняться в почве и воде до 1–5 месяцев. Бактерии брюшного тифа попадают в организм с инфицированной водой и пищевыми продуктами и вспышки этого заболевания периодически возникают в результате аварийных ситуаций на водопроводно-канализационных сооружениях. На севере России такие аварии могут быть результатом деформации зон вечной мерзлоты, вызванной потеплением климата.

По оценкам геологов, в результате потепления площадь вечной мерзлоты может сократиться к середине XXI века на 12–15%, а ее граница сместиться к северо-востоку на 160–200, а по некоторым оценкам — и на 400 км. По данным кафедры инженерной геологии МГУ, более четверти стандартных жилых пятиэтажных домов в Якутске, Воркуте, Тикси могут стать непригодными для эксплуатации уже в ближайшее десятилетие. Наибольший риск деградации вечной мерзлоты прогнозируется на территории Мурманской, частично Архангельской областей, республики Коми, Красноярском крае, северной части Тюменской области. Это значит, что инженерные коммуникации, в том числе водопроводно-канализационные сооружения, могут «поплыть». Дальнейший рост числа аварий на них приведет к опасности инфицированности населения. Это уже наблюдается и в настоящее время, когда ранняя весна в Якутии в 2001 году привела к наводнениям и произошла вспышка брюшного тифа среди населения.

### Малярийный комар вместо гнуса

Заболеваемость малярией населения России в последние годы снова стала увеличиваться, и основную роль в этом играют завозные случаи и контакт с приезжими из азиатских стран.

Ожидающиеся в результате потепления климата такие явления, как рост количества осадков, расширение площадей заболоченных земель и увеличение числа подтопленных населенных пунктов может привести к увеличению площадей водоемов, зараженных личинками малярийных комаров. Уже в настоящее время в некоторых северных районах отмечаются процессы заболачивания и подтопления, в том числе в районе прохождения Транссибирской железнодорожной магистрали. По мнению экспертов ВОЗ, повышение температуры на 2–3°C ведет к увеличению примерно на 3–5% числа людей в мире, которые могут заболеть малярией.

Территория России по риску возникновения малярии делится на 4 зоны - от наиболее зараженного юга до наименее зараженного севера. При потеплении климата произойдет увеличение территорий умеренного и устойчивого риска передачи. За последние три десятилетия трехдневная малярия распространилась на южную часть Эвенкийского автономного округа, некоторые районы Красноярского края, Якутии и Дальнего Востока, но одновременно произошло и сокращение некоторых благоприятных для размножения комаров территорий. Группа исследователей из Института глобального климата и экологии заключает, что «для выполнения сценарных оценок необходим очень аккуратный анализ сезонных колебаний температуры, а также учет особенностей региональных трендов».

Возможно появление в России и «москитных» заболеваний, таких как лихорадка Западного Нила (ЛЗН), лихорадка Денге, желтая лихорадка. Не исключено, что активизация возбудителей этих заболеваний вне тропической зоны связана с потеплением климата, так как при повышении температуры скорость размножения вируса в комарах нарастает. Это в определенной степени подтверждает вспышка лихорадки Западного Нила в 1999 году, когда летом только в Волгоградской области имело место не менее 400 случаев этого заболевания, 38 из которых закончились летальным исходом. К такой крупной вспышке привели климатические, биологические и социальные условия 1999 года, который был самым теплым годом в Волгограде в двадцатом столетии. Он характеризовался необычно мягкой зимой (средняя температура –1°C) и жарким летом (средняя температура больше 22°C). Мягкая зима способствует выживанию перезимовывающих комаров и их личинок, а жаркое лето в нашем климате сокращает цикл развития комаров и размножения в них вируса ЛЗН. Разумеется, важно и то, что в 1999 году противокомариные мероприятия проводились в Волгограде в очень ограниченном объеме, и большая часть городских подвалов была заселена комарами рода Кулекс — переносчиками ЛЗН. Специалисты предполагают, что, возможно, лихорадка Западного Нила в ближайшее время будет обнаружена в Оренбургской и Саратовской областях, республиках Калмыкия, Дагестан и Ставропольском крае.

### Клещи и другие паразиты «радуются» теплу

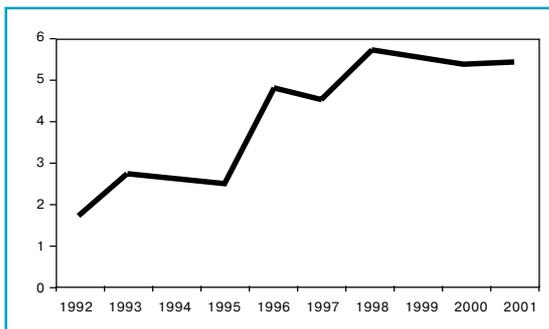
Увеличение количества дней с высокой температурой приводит к активизации клещей и росту заболеваемости инфекциями, ими переносимыми. В ряде европейских стран (Чехия, Швеция) уже произошло перемещение клещевого ареала на север. Японские исследователи показали, что повышение зимних температур на 5°C привело к расширению ареала переносчиков клещевого энцефалита на север. Однако возможно, что эти явления обусловлены и другими факторами, так как очаги природных инфекций отличаются значительной устойчивостью.

Заболеваемость клещевым энцефалитом подвержена определенным колебаниям, что связано с колебаниями численности клещей, эффективностью профилактических мероприятий, интенсивностью посещения лесных угодий людьми в периоды наибольшей численности иксодовых клещей (весна, начало лета). Заболевание поражает преимущественно центральную нервную систему, и последствия этого могут быть различными — от полного выздоровления до получения инвалидности и летального исхода. За последние 17 лет число случаев клещевого энцефалита постепенно увеличивается (рис. 1).

<sup>7</sup> Kovats R.S. et al. The effect of temperature on food poisoning: A time-series analysis of salmonellosis in 10 European countries. — Submitted

**Рис. 1. Динамика заболеваемости клещевым энцефалитом в России за 1992-2001 годы (на 100 тысяч населения)<sup>8</sup>**

*Fig. 1. Variation de la morbidité de encéphalite du tique en Russie (1992-2001 ; pour 100 000 habitants)*



В год клещевым энцефалитом в России болеет от 6 до 10 тысяч человек, причем в последние годы наметилась тенденция к расширению ареала инфекции за счет Северо-Западного и Поволжского регионов. Причинами роста заболеваемости клещевым энцефалитом являются значительное сокращение территорий наземных обработок лесных массивов специальными средствами против клещей с применением авиации в связи с ограничением использования ДДТ, а также недостаточный объем вакцинации населения. Увеличение численности клещей ведёт к росту и других инфекционных заболеваний, например клещевого боррелиоза (болезни Лайма) и клещевых риккетсиозов. Распространение иксодовых клещей находится в тесной зависимости от ряда условий, прежде всего — абиотических (обеспеченность теплом и влажностью) и биотических (наличие, численность и особенности пространственного размещения животных-прокормителей). Для завершения цикла своего развития каждому виду переносчика необходимо определенное количество тепловой энергии (сумма эффективных температур), величина которой обуславливает требовательность клещей к теплу. Особенности микроклимата территории оказывают влияние на суточную активность клещей, и нападение их на человека и животных начинается уже при температуре 4°. Увеличение периода высоких температур может привести к активизации клещей и, как следствие, к росту заболеваемости клещевыми инфекциями. Аномально жаркая погода в 2002 году, например, спровоцировала необычайно высокую активность лесных клещей на Дальнем Востоке, в Сибири и на Урале.

**Геморрагические лихорадки.** В России наметился рост заболеваемости некоторыми геморрагическими лихорадками. Например, заболеваемость Крымской геморрагической лихорадкой (КГЛ) в мире резко выросла с конца 90-х годов, и в настоящее время ежегодно регистрируются десятки случаев тяжело протекающего заболевания, которое иногда заканчивается летальным исходом. Если в 1999 году КГЛ встречалась только в Ставропольском крае и Ростовской области, то в последующие годы она распространи-

лась в Дагестан, Калмыкию, Астраханскую и Волгоградскую области, Краснодарский край. Из общего количества больных КГЛ в мире (примерно 3400 человек), более 900 проживают в России. Число случаев КГЛ в Астраханской и Ростовской областях увеличилось после теплой зимы, способствующей благоприятным условиям сохранения зимующих в почве клещей. В отличие от эпидемий прошлых лет теперь это заболевание отличается более продолжительным сезонным интервалом, что, возможно, связано с изменением климата и более теплыми зимами, когда клещ практически не погибает, а вирус сохраняется в его организме более длительное время. Возбудитель другой геморрагической лихорадки — омской — родственен вирусу клещевого энцефалита, клинические проявления заболевания напоминают крымскую лихорадку, но отличаются меньшей выраженностью. Заболевание зарегистрировано в природных очагах Западной Сибири и на севере Казахстана. Сложившееся мнение о «затухании» природных очагов омской лихорадки оказалось ошибочным, и в последние годы, аналогично лихорадке Крым-Конго, наблюдается возвращение инфекции, удлинение её сезонности и распространение к северу от традиционной зоны регистрации. В отличие от прошлых лет случаи этого заболевания регистрируются в Новосибирской и даже Томской области.

Изменения климата могут оказывать влияние и на возбудителей таких особо опасных инфекционных заболеваний как чума, а также туляремии и лептоспироз.

**Паразитарные заболевания.** В настоящее время в России происходит рост паразитарной заболеваемости населения, регистрируются местные случаи заражения паразитами, которые на этих территориях ранее не встречались, т.е. наблюдается расширение ареалов многих переносчиков, промежуточных хозяев и самих возбудителей паразитарных болезней, что, в определенной степени, может быть обусловлено потеплением климата. Например, отмечено расширение ареала такого паразитоза, как *филяриатоз*, к северу, что может быть связано и с потеплением, так как созревание микрофилярий в организме комара может происходить только при среднесуточной температуре 24–28°C. Также возрастает в России заболеваемость и токсакарозом. Яйца этих гельминтов поступают в почву с фекалиями собак и теплые зимы способствуют выживаемости яиц, что приводит в результате к росту этого заболевания. Возбудители ряда паразитозов весьма теплолюбивы, и повышение температуры воды с 20 до 28°C ведет к резкому, в тысячи раз, увеличению их популяций. Таким образом, вероятность инфицирования паразитами в пресноводных стоячих, хорошо прогреваемых естественных водоемах возрастает на несколько порядков.

Представленные примеры наглядно демонстрируют необходимость разработки и осуществления мер по снижению негативного воздействия потепления климата на здоровье.

Борис РЕВИЧ  
Boris REVITCH

<sup>8</sup> Ошеревич А.М., Калошина Л.А., Кюрегян А.А. Заболеваемость клещевым энцефалитом и геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в России // Мед. паразитология и паразитарные болезни. 2001, №3. С. 36–38

Редакция: Анатолий Вишневский (главный редактор), Ален Блюм, Юлия Флоринская

ЦЕНТР ДЕМОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА  
ИНСТИТУТА НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАН

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ «POPULATION ET SOCIÉTÉS» - БЮЛЛЕТЕНЯ  
НАЦИОНАЛЬНОГО ИНСТИТУТА  
ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ФРАНЦИЯ

Prix hors de Russie  
Le numero: 1,5 €  
Abonnement annuel (9 numeros): 13 €  
Adresse pour l'abonnement:  
I.N.E.D, 133, boulevard Davout  
75980 Paris, Cedex 20, France



Свидетельство о регистрации в Роскомпечати 013123

www.demoscope.ru

117418, Москва, Нахимовский пр-т, 47. Тел. 332 43 14 Факс: (095) 718 97 71 E-mail: jflorin@unix.ecfor.rssi.ru