

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

- Milly P. C. B., Wetherald R. T., Dunne K. A., and Delworth T. L., 2002. Increasing risk of great floods in a changing climate, *Nature*, vol. 415, pp. 514–517.
- Palmer T. N. and Ratsanen J., 2002. Quantifying the risk of extreme seasonal precipitation events in a changing climate, *Nature*, vol. 415, pp. 512–514.
- Peterson B. J., Holmes R. M., McClelland J. W., Vorosmarty C. J., Lammers R. B., Shiklomanov A. I., Shiklomanov I. A., and Rahmstorf S., 2002. Increasing river discharge to the Arctic Ocean, *Science*, vol. 298, pp. 2171–2173.
- Podlech S., Mauer C., and Boggild C. E., 2004. Glacier retreat, mass balance and thinning: Sermilik glacier, South Greenland, *Geogr. Ann., A*, vol. 86, No. 4, pp. 305–317.
- Schlesinger M. E., 1984. Climate model simulations of CO<sub>2</sub>-induced climatic change, *Adv. Geophys.*, vol. 26, pp. 141–235.

### 2.5. ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

*Ведущие авторы:* Б. А. Ревич, В. В. Ясюкевич

*Автор:* Е. С. Гельвер

*Редактор-рецензент:* С. Ю. Чайка

#### 2.5.1. Общая характеристика

В последние годы изменение климата рассматривается как один из негативных глобальных факторов, оказывающих влияние на здоровье населения (Хайнес и др., 2004; Working Group II Contribution..., 2007), наряду с такими ведущими факторами риска индустриальной эпохи, как загрязнение атмосферного воздуха и питьевой воды, курение, употребление наркотических веществ.

Влияние изменения климата на здоровье человека разнообразно. Прямое воздействие связано в основном с усилением экстремальности климата — увеличением числа дней с экстремально высокими или (и) низкими температурами, частоты и интенсивности наводнений, штормов, тайфунов и т. д. Косвенное воздействие связано в основном с уменьшением объемов доступной доброкачественной питьевой воды, увеличением частоты повышенных уровней загрязнения воздуха при неблагоприятных метеорологических условиях и изменением ареалов климатозависимых болезней человека.

Задачу оценки климатогенных изменений здоровья населения осложняет их полифакторность, включая действие мощных неклиматических факторов — изменение состояния загрязнения окружающей среды и доступности ресурсов, происходящие по иным, не климатическим причинам. Это может исказить “климатический сигнал”. Их совместное с климатическими факторами действие может быть неаддитивно — возможны эффекты ослабления или же усиления (синергидный эффект).

На рис. 2.5.1 (Patz et al., 2000; Хайнес и др., 2004) схематически представлены возможные пути — прямые и косвенные — воздействия изменения климата на здоровье населения, происходящего на фоне действия других факторов неклиматической природы. Из всего многообразия приведенных на этом рисунке факторов в данном

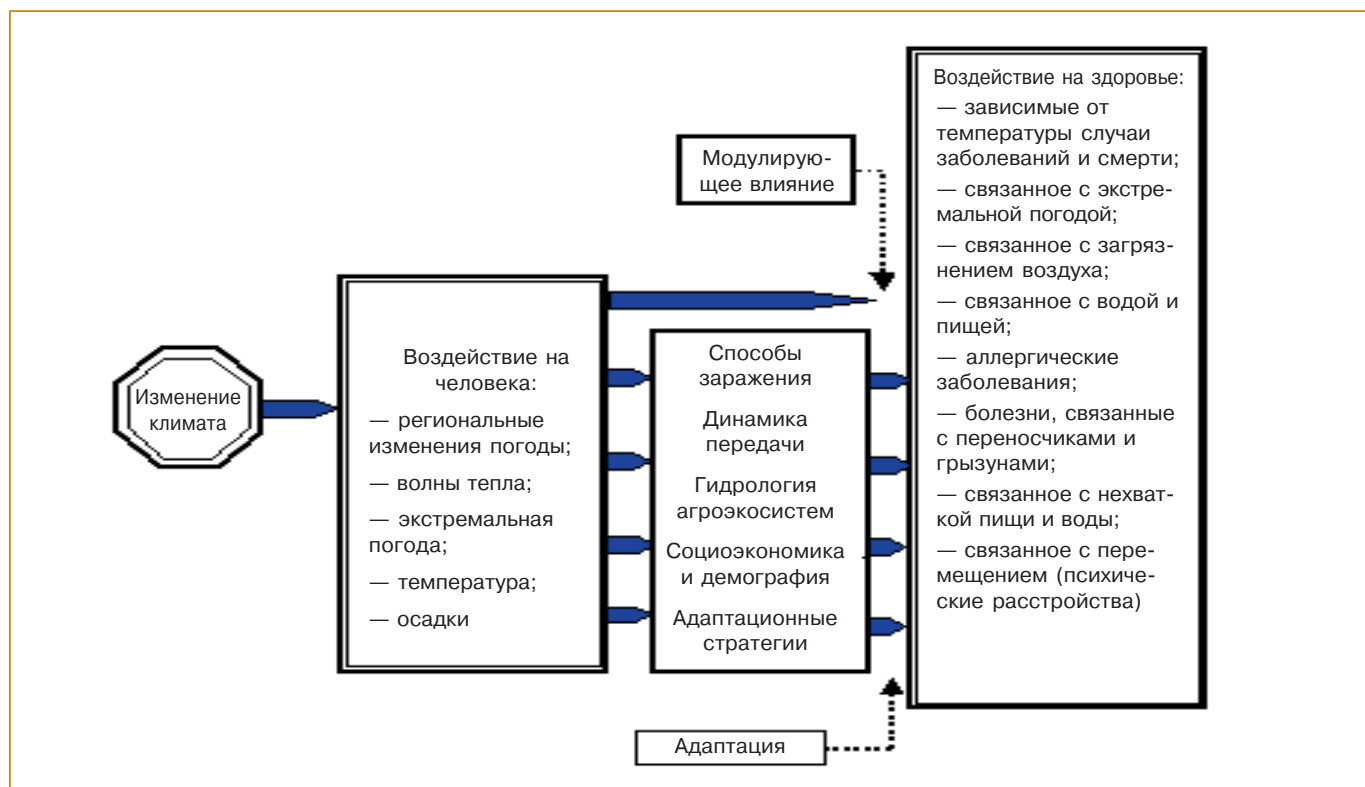
разделе будут обсуждаться лишь влияние экстремальных температурных условий на здоровье населения и влияние климатических условий на распространение инфекционных заболеваний человека. Последняя проблема является сложной для исследования, но весьма серьезной.

Потепление климата приводит к изменению условий распространения инфекционных болезней человека, в том числе и трансмиссивных. При этом меняются условия существования популяций переносчиков трансмиссивных болезней и условия развития возбудителей в переносчике, что влечет за собой изменение возможностей передачи многих болезней человека и животных. Увеличение температуры ускоряет развитие возбудителя в организме переносчика, а сам процесс передачи делает более эффективным, расширяет его нозоареал, облегчает передачу заболевания (Kramer et al., 1983; Watts et al., 1987; Geographical Distribution..., 1989; Reisen et al., 1993, 1995; Martens et al., 1999; Lieshout et al., 2004; Хайнес и др., 2004).

#### 2.5.2. Экстремально высокие и низкие температуры

Устойчивая, продолжительная жаркая погода вызывает увеличение смертности и заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями. К группам наибольшего риска относятся дети младшего возраста, люди пенсионного возраста, лица, профессиональная деятельность которых связана с пребыванием на открытом воздухе, и лица с низким уровнем доходов, для которых адаптационные возможности (например, использование кондиционеров) малодоступны. В крупных городах группой риска являются также люди, живущие или работающие в “островах тепла”. Под этим термином понимается центральная часть города, характеризующаяся плотной многоэтажной застройкой, большими заасфальтированными пространствами, минимальным количеством зеленых насаждений и открытых водоемов. В таких условиях воздействие жары наиболее губительно. Со-

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.



**Рис. 2.5.1.** Пути воздействия изменения климата на здоровье человека (Patz et al., 2000; Хайнес и др., 2004).

временное потепление климата сопровождается увеличением числа дней с экстремально высокой температурой (Climate Change, 2007, 2007).

Данные более 50 европейских исследований смертности населения в периоды летней жары показали, что наиболее высокие показатели смертности были среди пожилых людей, страдающих хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, диабетом, госпитализированных лиц, людей, проживающих на верхних этажах, людей, проживающих в городах (по сравнению с пригородом). Летом 2003 г. в Западной и Центральной Европе в результате экстремальной жары погибли, по различным оценкам, от 27 до 40 тысяч человек. Жаркий август 2003 г. стал причиной до 6 тыс. дополнительных смертельных исходов в Испании и 1,3 тыс. в Лиссабоне (Smoyer, 1998; Conti et al., 2005; Vandentorren et al., 2004; Grize et al., 2005; Johson et al., 2005; Kovats, 2006; Michelozzi et al., 2004, 2006). Наиболее детально эта ситуация была изучена в Париже (INVS, 2003; Vandentorren et al., 2004), где вовремя жары 2003 г. было зарегистрировано около 15 тыс. дополнительных случаев смерти; число случаев было на 60% больше, чем в тот же период в 1999–2002 гг., когда волн тепла не наблюдалось (рис. 2.5.2).

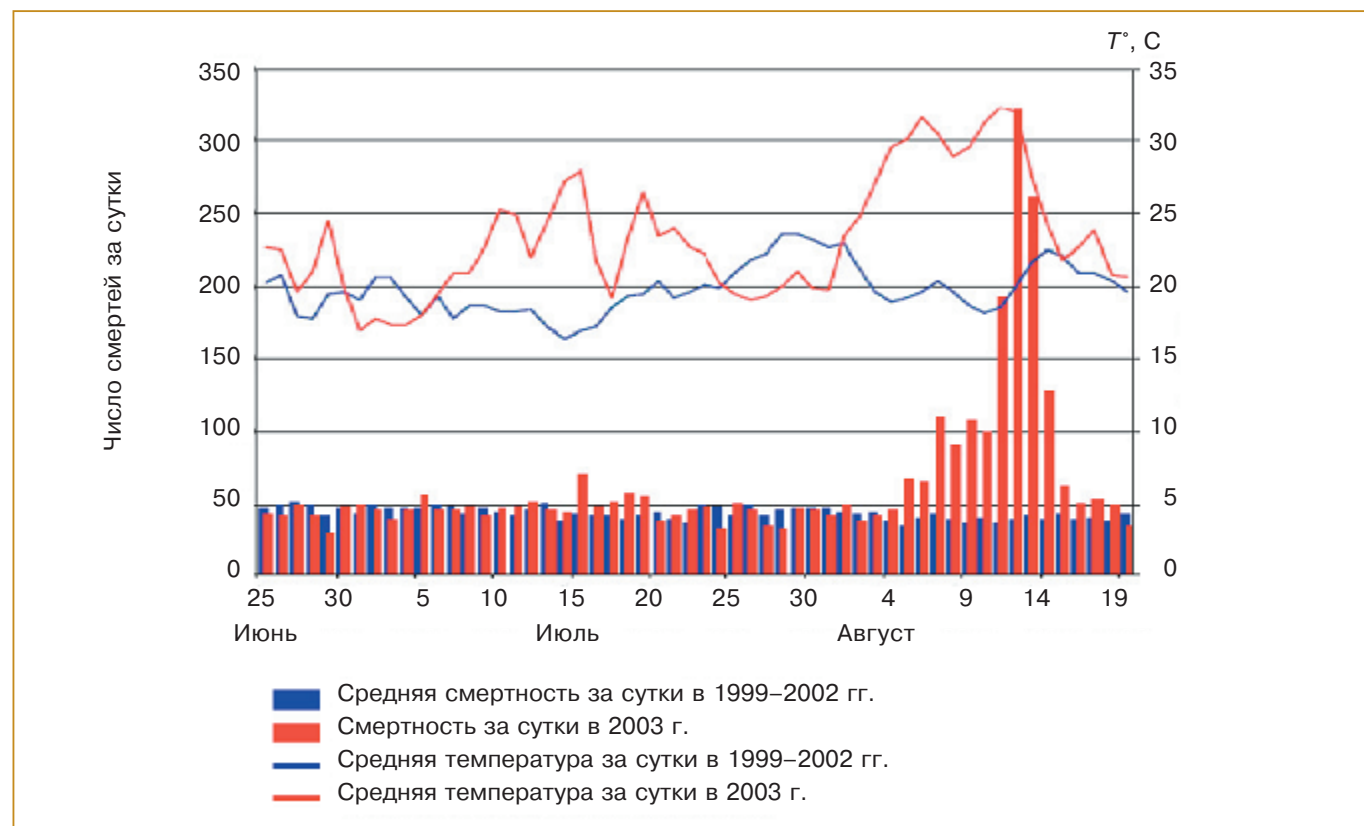
В жаркие дни также обострялось течение различных сердечно-сосудистых заболеваний, например, стенокардии, с появлениями болей в грудной

клетке, головной боли, головокружений, тошноты, чувства усталости и т. д. После этого события Министерство здравоохранения Франции разработало специальный план действий по оценке и профилактике острого воздействия погодных явлений на здоровье человека (Plan..., 2005).

Анализ зависимости смертности населения в 50 городах США за 1998–2000 гг. (более 7,5 млн. случаев смерти) от максимальной и минимальной температуры, числа дней с высокой и очень низкой температурой выявил сильные связи между экстремальными значениями температуры и смертностью от диабета. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в этой стране больше зависела от экстремально низких, чем экстремально высоких температур (Medina-Ramon et al., 2006).

В 1980–1998 гг. в Индии было 18 волн тепла; волна тепла в 1988 г. унесла 1300 жизней (De and Mukhopadhyay, 1998; Mohanty and Panda, 2003; De et al., 2004). В штате Андхра-Прадеш в 2002 г. во время волны тепла погибли 622 человека (Хайнес и др., 2004). Повышенная смертность отмечалась у лиц, относящихся к группам риска: бедным и пожилым людям, а также поденным сельскохозяйственным рабочим и рикшам, вынужденным работать вне помещений при любой погоде. Ситуация усугублялась тем, что конструкция крестьянских домов чаще всего такова, что не предохраняет от жары.

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.



**Рис. 2.5.2.** Дополнительная смертность в Париже во время волны тепла в начале августа 2003 г. (INVS, 2003; Vandentorren et al., 2004).

Первые работы по оценке влияния повышенной температуры воздуха на смертность населения на Европейской территории России были проведены для Твери (Ревич и др., 2005). Совместно анализировались данные о температуре воздуха и смертности населения. Была достоверно установлена положительная корреляция между числом обращений за экстренной медицинской помощью, общей смертностью и смертностью от ряда причин (цереброваскулярные нарушения, травмы, утопления и самоубийства) и температурой воздуха в летний период. При увеличении максимальной температуры суток на  $10^{\circ}\text{C}$  по сравнению с климатической нормой число обращений за экстренной медицинской помощью и смертность от отдельных причин возрастают на 100%, а общая смертность — на 8%. Установлено, что для условий Твери прирост максимальной суточной температуры на каждые  $10^{\circ}\text{C}$  дает примерно один случай дополнительной смерти ежедневно. В 1999 г. — более жарком, чем 2002 г., — происходило больше самоубийств, чем в 2002 г. (Ревич и др., 2005). В то же время в Санкт-Петербурге между случаями внезапной кардиальной смерти и температурой воздуха такой связи выявлено не было (Кухарчик и др., 2004).

В Москве влияние волн тепла и холода на показатели смертности населения было изучено за шестилетний период 2000–2005 гг. Волна тепла (холода) в данном исследовании понималась как период времени, состоящий из последовательных суток с экстремально высокой (низкой) температурой. Они характеризуются температурным порогом, определяющим тот уровень, выше (ниже) которого значения температуры считаются экстремально высокими (низкими), и продолжительностью. Эффект измерялся средней дополнительной смертностью. Осреднение производилось за период волны, но с учетом сдвига между ходом температуры и смертности. Эта дополнительная, избыточная смертность определялась для каждой причины смерти и возрастной группы по отношению к соответствующему среднему многолетнему значению за данный календарный период.

В июле 2001 г. Москва пережила необычайно продолжительную тепловую волну, во время которой среднесуточные значения температуры превышали порог в  $25^{\circ}\text{C}$  в течение 9 последовательных суток (при средней многолетней норме 3 суток). В максимуме этой волны (23 июля 2001 г.) суточная смертность достигла рекордно высокого значения — она превысила среднее многолетнее значение смертности для июля на 93%. Для срав-

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

**Таблица 2.5.1.** Число суток с экстремально высокой температурой летом и экстремально низкой зимой в период 2000–2005 гг. в Москве (Ревич, Шапошников, 2006)

Год	Число суток со среднесуточной температурой больше порогового значения			Число суток со среднесуточной температурой меньше порогового значения		
	Июнь	Июль	Август	Декабрь	Январь	Февраль
2000	5	2	0	0	3	0
2001	4	20	7	10	0	4
2002	8	21	8	11	3	0
2003	0	12	4	0	6	3
2004	3	4	14	0	0	2
2005	3	7	8	0	0	0
2006	–	–	–	–	10	14
Принятые пороговые значения температуры	20,2	21,8	20,1	–13,2	–16,4	–14,7

*Примечание.* Принятые пороговые значения температуры — верхняя (для летних месяцев) и нижняя (для зимних месяцев) — границы интервала 2s для среднесуточных значений температуры в соответствующий месяц в 1961–1990 гг.

нения укажем, что во время “чикагской жары” число смертей в среднем в сутки превысило среднее многолетнее значение на 85% (McGeehin and Mirabelli, 2001). Исключительная для Москвы интенсивность и продолжительность температурной волны 15–28 июля 2001 г. привели к четко выраженному и статистически значимому эффекту “всплеска” смертности во всех возрастных группах населения. В целом за период 2000–2005 гг. дополнительная смертность, связанная непосредственно с потеплением климата в Москве, оценивается в 420 смертей в год (Ревич, Шапошников, 2006).

Эффект волны холода наглядно демонстрирует ситуация января – февраля 2006 г., когда в Москве экстремально низкая температура наблюдалась в течение 26 дней. Периоды дополнительной смертности четко прослеживались после волны холода с лагом 4–5 суток. Достоверно были установлены негативные эффекты волны холода 2006 г. в возрастной группе пожилых людей старше 75 лет (Ревич, Шапошников, 2006). При воздействии низкой температуры в группы наибольшего риска входят также алкоголики и бездомные люди.

Воздействие экстремально высокой температуры может усугубляться загрязнением атмосферного воздуха. Концентрации загрязняющих веществ в воздухе часто возрастают в жаркие дни, причем уровень загрязнения тесно связан с температурой как того же дня, так и предыдущих дней. Показано, что концентрации озона  $O_3$ , оксида углерода CO, диоксида серы  $SO_2$ , диоксида азота

$NO_2$ , а также мелкодисперсных пылевых частиц ( $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$ ) в такие периоды повышаются (Рахманин и др., 2004; Ревич, Шапошников, 2004). В дни наиболее высокой температуры в Москве в августе 2004 г. концентрации  $NO_2$ ,  $O_3$  и  $PM_{10}$  довольно точно повторяли ход кривой температуры (Ревич, Шапошников, 2006).

Эти факторы могут негативно сказываться на состоянии здоровья людей. Так, летом 2002 г. в Москве наблюдался устойчивый антициклон и отмечалось сильное задымление из-за лесных пожаров. Анализ данных показал, что повышенное загрязнение атмосферного воздуха в эти дни привело к 103 дополнительным случаям смерти, из них — к 44 случаям смерти от сердечно-сосудистых заболеваний; были зафиксированы 22 случая острого инфаркта миокарда (Новиков и др., 2003). Во время аналогичной метеорологической ситуации во Владимире зафиксировано увеличение числа вызовов скорой медицинской помощи (Буренков, 2006).

Длительное пребывание в условиях высокой температуры, особенно при выполнении тяжелой физической работы в металлургических цехах, горных шахтах, приводит к ряду негативных физиологических изменений, в том числе к чрезмерному напряжению терморегуляции работающих, ускоренному биологическому старению, изменению иммунного статуса, повышенной заболеваемости (Афанасьева, Суворов, 2002; Афанасьева и др., 1997, 2004). Например, в группах рабочих

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

сталелитейного производства, расположенного в условиях умеренного климата, подвергавшихся воздействию повышенной температуры, выявлен повышенный риск смерти от болезней артерий, артериол и капилляров, а также от гипертонической болезни. Большой риск смерти от болезней сердечно-сосудистой системы характерен для лиц, начинающих работу на упомянутых выше производствах в возрасте после 40 лет (Афанасьева и др., 1997, 2004). Ретроспективное исследование смертности рабочих металлургического производства в г. Нижний Тагил на Урале в условиях воздействия высокой температуры на фоне тяжелого физического труда выявило повышенный риск смертности от хронических бронхитов (Головкова и др., 2003).

### 2.5.3. Инфекционные и паразитарные болезни

Инфекционные и паразитарные болезни человека, в том числе трансмиссивные, распространены практически повсеместно. Потепление климата приводит к изменению условий их распространения. В частности, меняются условия существования популяций переносчиков трансмиссивных болезней и условия развития возбудителей в переносчике, что влечет за собой изменение возможности передачи болезней человека и животных, распространяющихся при посредстве членистоногих переносчиков — комаров, блох, клещей и других. Увеличение температуры ускоряет развитие возбудителя в организме переносчика, а сам процесс передачи делает более эффективным, облегчается передача заболевания и расширяется его географическое распространение. При этом необходимо отличать изменения, вызванные климатическими причинами, от изменений, обусловленных другими факторами. Чаще всего причиной распространения трансмиссивных заболеваний в места, где они в течение многих последних десятилетий не встречались, является ухудшение эффективности работы структур, ответственных за борьбу с переносчиками и возбудителями болезней и оказание медицинских услуг, освоение людьми новых территорий, нередко вызывающее резкие экологические изменения на этих территориях, урбанизация без создания соответствующих медицинских инфраструктур, высокая миграционная активность людей, развитие устойчивости возбудителей к лекарственным препаратам и переносчиков к инсектицидам (Kramer et al., 1983; Watts et al., 1987; Geographical Distribution..., 1989; Reisen et al., 1993, 1995; Reiker, 1998; Martens et al., 1999; Lieshout et al., 2004; Хайнес и др., 2004; Семенов и др., 2006).

Изменения климата, произошедшие на территории России в XX веке, оказывают влияние как на распространение природно-очаговых инфекций

и малярии, в том числе на границы ареалов возбудителей, их членистоногих переносчиков и позвоночных хозяев, так и на характер размещения очагов в пределах ареала.

Роль климатического фактора, однако, также заметна. Циклические обострения эпизоотической ситуации в природных очагах чумы и туляремии прямо или опосредствованно связаны с периодическими изменениями гидрометеорологических условий. Влияние изменения климата сказывается в большей мере на тех возбудителях болезней, чей жизненный цикл связан с более или менее длительным существованием во внешней среде и, следовательно, с определенными требованиями к ее условиям и наличием адаптаций к их изменениям. К ним относятся возбудители облигатно-трансмиссивных с не исключительно трансмиссивным путем передачи (чума), факультативно-трансмиссивных инфекций (туляремия), нетрансмиссивных природно-очаговых инфекций (лептоспирозы и другие инфекции) и сапронозов.

Однако климатогенные изменения распространения природноочаговых инфекций происходят на фоне действия разных факторов неклиматической природы — экологических, демографических и социально-экономических. Характер их действия на территории России в последние десятилетия существенно изменился. В частности, заболеваемость клещевым энцефалитом зависит от объемов вакцинации, подавления очагов методами неспецифической профилактики, от происходящего увеличения частоты контактов населения, в первую очередь, городского, с возбудителями и переносчиками в местах отдыха на природе. На уровне заболеваемости также сказываются циклические колебания численности переносчиков и позвоночных хозяев, обусловленные экологическими причинами. Систематических данных по России для широких обобщений пока недостаточно, поскольку в настоящее время систематический мониторинг природноочаговых инфекций на стационарах не проводится (Коренберг, 2004).

Во многих странах мира выявлена связь изменения климата, в основном по температуре, с заболеваемостью людей бактериальными инфекциями. В Великобритании, Канаде и Германии увеличение среднемесячной температуры за 1992–2002 гг. привело к увеличению числа случаев заболеваний бактериальной дизентерией, кампилобактериозом, сальмонеллезом. Достоверно установлена связь между изменением климата и ростом числа желудочно-кишечных заболеваний на Тайване (Chang et al., 2006), температурой и увеличением случаев сальмонеллеза в Австралии (Zhang et al., 2006), максимальной месячной температурой и криптоспоридиозом в Австралии (Hu et al., 2006). Эпидемиологическое исследование в

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

США ряда кишечных инфекций, в том числе сальмонеллеза, шигеллеза, кампилобактериоза среди лиц пожилого возраста в 1998–2002 гг. выявило их связь с климатическими условиями (Jagai et al., 2006). Заболеваемость детей до 5 лет сальмонеллезом в 5 городах Австралии была связана со среднемесячной температурой предыдущего месяца (D'Sousa et al., 2006).

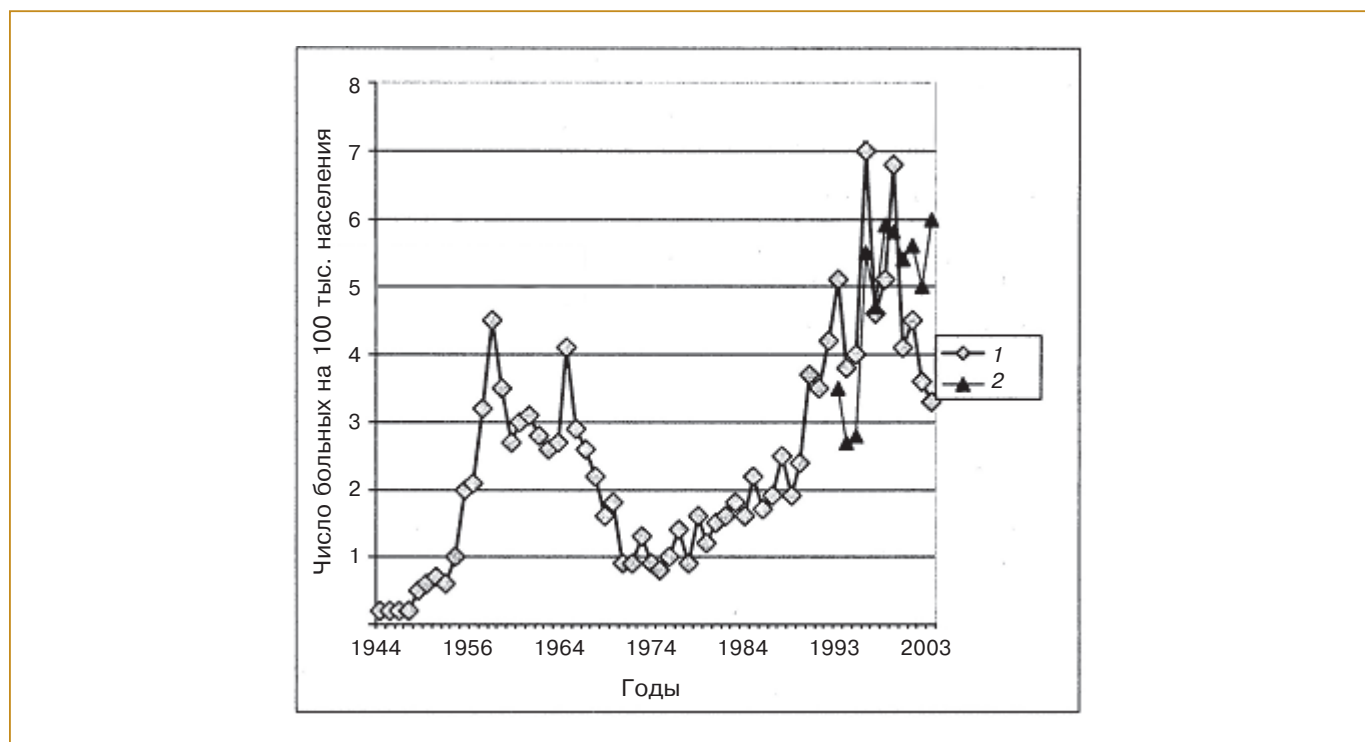
Сопоставление изменений заболеваемости населения России инфекциями различной этиологии с произошедшими изменениями климата показало неоднозначные результаты. Для ряда болезней — полиомиелит, краснуха, ветряная оспа, шигеллез — имеющиеся данные не позволяют сделать вывод о наличии зависимости, а для других — сальмонеллез, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз — влияние изменений климата установлено (Лялина, 2004). Повысилась также вероятность сохранения некоторых вирусов, например, японского энцефалита и лихорадки Западного Нила, в комарах, являющихся переносчиками этих заболеваний, во время зимовки, в связи с потеплением в некоторых регионах улучшились условия протекания спорогонии возбудителя малярии в переносчике (Алексеев, 2004, 2006).

**Клещевой энцефалит.** К концу XX века заболеваемость клещевым энцефалитом в России существенно повысилась (рис. 2.5.3). Если в 1956 г.

было зарегистрировано 5163 случая, то в 1996 г. — 10298 случаев. Рост заболеваемости происходит в основном на Урале и в Сибири. В 1999 г. число больных в целом по России составило 6,8 на 100 тыс. населения, тогда как в Пермской области — 32,4, в Удмуртии — 52,9, в Тюменской области — 35,2, в Курганской области — 35,4, в Томской области — 64,2, в Красноярском крае — 52,8. В Кировской, Свердловской, Омской областях, Красноярском крае, Республике Бурятия наблюдается расширение ареала клещевого энцефалита.

В качестве причин, приведших к такому положению, прежде всего выделяют антропогенное трансформирование естественных ландшафтов, в том числе освоение лесных массивов под дачные и садово-огородные участки, более частый выезд горожан “на природу” для отдыха, сбора грибов, ягод и т. д., образование антропогенных очагов, в которых в циркуляции вируса участвуют и домашние животные. Это способствовало повышению контакта населения, городского прежде всего, с клещами, что привело к тому, что в настоящее время доля городских жителей среди заболевших достигает 70–80%. Часть горожан (10% общего числа заболевших) заражается в пределах городов, в садах и парках (Злобин и др., 2004).

Одной из ведущих причин увеличения заболеваемости населения клещевым энцефалитом на Урале и в Сибири является также смягчение и



**Рис. 2.5.3.** Заболеваемость клещевым энцефалитом (1) и иксодовым клещевым боррелиозом (2) в Российской Федерации в 1944–2003 гг. (Злобин и др., 2004).

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

увлажнение климата. Так, в период 1993–2003 г. в Иркутской области температура февраля повысилась на 6°C и достигла –11°C, а длительность безморозного периода увеличилась с 90–100 до 120–130 суток (Злобин и др., 2004). По многолетним наблюдениям (1956–2003 г.), на территории Иркутска и Иркутского района Иркутской области обилие иксодовых клещей возросло в 57,5 раза, а заболеваемость в 40,2 раза (Злобин и др., 2004).

В 2005 г. заболеваемость клещевым энцефалитом повысилась по сравнению с 2004 г. на 7,8%, причем среди детей до 14 лет — на 22,07%. Всего зарегистрирован 4551 случай, из них у детей — 599 случаев; показатели заболеваемости (число заболеваний на 100 тыс. населения) для взрослых и детей 3,16 и 2,69 соответственно. Наибольшая заболеваемость зарегистрирована в следующих субъектах Российской Федерации (в скобках дано значение показателя заболеваемости): в Красноярском крае — 774 случая (26,91), в Свердловской области — 448 случаев (10,09), в Томской области — 329 случаев (31,68), в Тюменской области — 218 случаев (16,56), в Пермской области — 208 (7,86). Смертность от этого заболевания в 2005 г. составила 72 человека. Эффективность мер по уменьшению заболеваемости клещевым энцефалитом снижается в связи с ограниченностью финансовых средств для приобретения акарицидных препаратов и средств специфической профилактики (Государственный доклад “О санитарно-эпидемиологической обстановке...”, 2006).

Потепление климата способствовало смещению границы распространения переносчиков клещевого энцефалита *Ixodes ricinus* и *I. persulcatus* на северо-восток Европейской территории России и Сибири соответственно, расширило период их активности (Алексеев, 2004, 2006).

*Иксодовые клещевые боррелиозы (болезнь Лайма).* В России это заболевание официально регистрируется с начала 1992 г., и с того времени заболеваемость возросла почти в 2 раза: с 3,5 до 6 случаев на 100 тыс. населения (рис. 2.5.3). Наиболее высокая заболеваемость отмечена в Волго-Вятском, Уральском и Западно-Сибирском регионах. Высокая заболеваемость зарегистрирована в Костромской, Ярославской и Вологодской областях. Томская область занимает самое высокое место в Российской Федерации по уровню заболеваемости клещевым боррелиозом (Арумова, Воронцова, 2000; Злобин и др., 2004). Динамика заболеваемости сходна с таковой для клещевого энцефалита, что позволяет предположить и сходство причин ее изменения с приведенными выше в отношении клещевого энцефалита (увеличение частоты контактов человека с переносчиком, изменение климата), так как чисто биологические особенности

этих болезней существенно различаются — общим является только трансмиссивный путь передачи через укус клеща (Злобин и др., 2004).

*Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС).* С середины 1980-х годов заболеваемость ГЛПС в России стала расти и к началу XXI века увеличилась более чем в 3 раза. Около 80% зарегистрированных случаев геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) на ЕТР приходится на расположенные в Приуралье и Среднем Поволжье республики Башкортостан, Удмуртия, Татарстан, Марий Эл, Чувашия, а также Самарскую, Ульяновскую, Пензенскую области (Бернштейн и др., 2004). Показатель заболеваемости по этим регионам превышает 10 случаев на 100 тыс. населения, тогда как в среднем по России — 4,0. Особенно высока заболеваемость в Башкортостане и Удмуртии — за последние 25 лет показатели заболеваемости составили 53,8 и 40,0 соответственно. С середины 1980-х годов заболеваемость стала расти и к началу XXI века увеличилась более чем в 3 раза (табл. 2.5.2).

Одна из причин наблюдаемого эффекта — повышение температуры и количества осадков. Так, в Удмуртии за последние 30 лет среднегодовая температура увеличилась на 0,6°C, годовая сумма осадков увеличилась с 501 до 650 мм, толщина снежного покрова в феврале – марте увеличилась с 33 до 48 см (Бернштейн и др., 2004). Эти климатические изменения способствовали росту численности популяций европейской рыжей полевки — основного резервуара возбудителя ГЛПС (хантавируса Пуумала) в природных очагах. Негативно сказывается и вывод из оборота большого количества пахотных земель, что создает благоприятные условия для жизнедеятельности и размножения грызунов. Объем истребительных мероприятий по борьбе с ними в природных условиях и населенных пунктах сокращается. Финансирование, выделяемое на организацию и проведение противоэпидемических мероприятий, недостаточно. В сочетании с отсутствием препаратов по специфической профилактике ГЛПС все это определяет неблагоприятный прогноз по этой инфекции (Государственный доклад “О санитарно-эпидемиологической обстановке...”, 2006).

Некоторую роль в повышении заболеваемости ГЛПС играют и социальные факторы, в частности изменение рекреационных предпочтений людей. Например, в Удмуртии до середины 1980-х годов около 50% заболевших горожан заражались при посещении лесных массивов и только 25% на садово-огородных участках. К началу XXI века это соотношение стало почти обратным: 30 и 47% соответственно (Бернштейн и др., 2004).

Рост заболеваемости ГЛПС не является монотонным. Так, в 2005 г. общая заболеваемость

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

**Таблица 2.5.2.** Заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в разных регионах России в 1978–1984 гг. и 1985–2002 гг. (Бернштейн и др., 2004)

Регион	Среднегодовые значения за период		Кратность увеличения
	1978–1984 гг.	1985–2002 гг.	
Европейская территория России			
в целом	2156/1,9	7153/6,2	3,3
Приуралье и Среднее Поволжье	1852/10,3	5663/31,5	3,1
Дальний Восток	168/2,2	156/2,1	1,0

*Примечание.* Числитель — число больных, знаменатель — заболеваемость (число больных на 100 тыс. населения).

ГЛПС по сравнению с 2004 г. снизилась на 27,82% (среди детей — в 2,12 раза), однако уровень ее остался высоким. Всего в 2005 г. зарегистрировано 7348 случаев, среди детей — 169, показатели заболеваемости — 5,11 и 0,76 соответственно (на 100 тыс. населения). В 2005 г. наиболее неблагоприятная обстановка, как и в прежние годы, сохранялась на территории Приволжского федерального округа. В Республике Башкортостан зарегистрировано 2313 случаев, среди детей — 57 случаев, показатели заболеваемости — 56,61 и 7,83 соответственно. Число случаев заболевания (в скобках — показатель заболеваемости) было в Оренбургской области — 1288 (59,73), в Республике Татарстан — 850 (22,54), в Удмуртской Республике — 441 (28,33), в Самарской области — 307 (9,57), в Нижегородской области — 221 (6,38). Всего в 2005 г. случаи заболевания ГЛПС зарегистрированы в 47 субъектах Российской Федерации. В 42 случаях заболевание закончилось смертью пациента (Государственный доклад “О санитарно-эпидемиологической обстановке...”, 2006).

*Крымская геморрагическая лихорадка (КГЛ).* Это заболевание периодически регистрируется в южных регионах России. Заболеваемость в 1948–2003 гг. распределяется по субъектам Российской Федерации следующим образом (Бутенко, Ларичев, 2004): Ростовская область — 357, Астраханская область — 297, Ставропольский край — 189, Волгоградская область — 33, Калмыкия — 23, Краснодарский край — 18, Дагестан — 9 случаев. Существенное увеличение заболеваемости отмечено с 2000 г. в Калмыкии и Волгоградской области, а в Дагестане — в 2001 г. Это связывается с тем, что вследствие потепления климата граница ареала переносчика — клеща *Hyalomma marginatum* — продвинулась к северу, возросла его численность и, как следствие, расширился ареал инфекции (Бутенко, Ларичев, 2004).

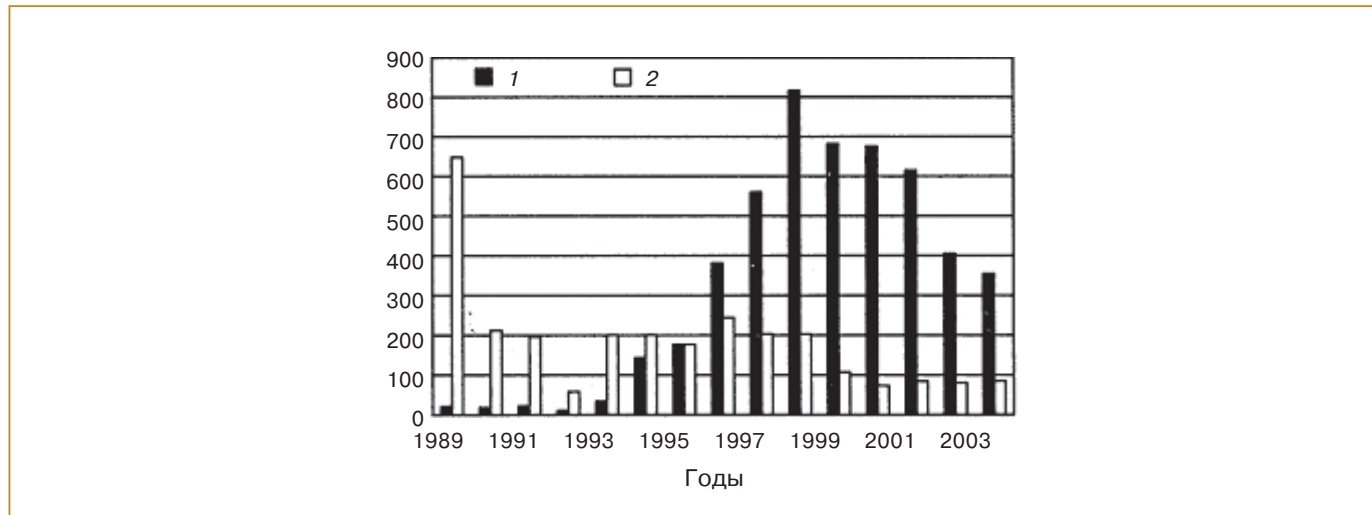
В 2005 г. по сравнению с 2004 г. заболеваемость КГЛ в России возросла в 2 раза. В Южном федеральном округе зарегистрировано 138 случаев КГЛ (из них 4 — летальных), тогда как в 2004 г. было 76 больных. Заболевания регистрировались в 7 субъектах РФ, из них в Республике Калмыкия и Ставропольском крае — по 38 больных, в Астраханской области — 37 больных, в Ростовской области — 16 больных, в Волгоградской области — 6 больных, в Республике Дагестан — 3 больных; 4 случая КГЛ закончились летальным исходом. Среди заболевших КГЛ преобладает трудоспособное население, в основном сельские жители в возрасте от 20 до 50 лет, при этом наиболее высокая заболеваемость отмечена в возрастной группе 20–29 лет (Государственный доклад “О санитарно-эпидемиологической обстановке...”, 2006).

*Лихорадка Западного Нила (ЛЗН).* Резервуаром вируса являются птицы водного и околородного комплексов, чем и объясняется широкое распространение вируса в природе. Основными переносчиками возбудителя являются орнитофильные комары родов *Culex*, *Aedes* и некоторых других. В 1999 г. в Волгоградской и Астраханской областях возникла эпидемическая вспышка ЛЗН, в результате которой было госпитализировано почти 500 человек. Этот год был одним из наиболее теплых за более чем 160 лет наблюдений, с чем и связывается аномальный рост заболеваемости (Платонов, 2004; Платонов и др., 2006). Ареал этого заболевания расширяется, и оно было зарегистрировано даже в Сибири (Платонова и др., 2006).

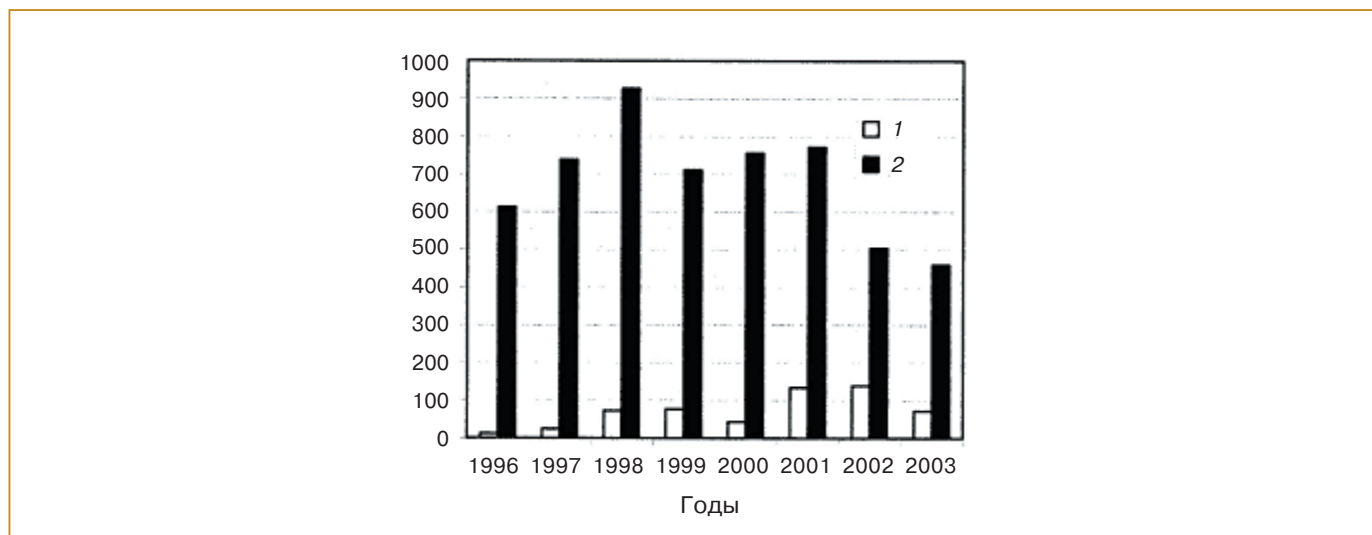
*Малярия.* В последние 15–20 лет существенно изменилась структура завоза малярии в Россию (рис. 2.5.4). До 1995 г. преобладал завоз из стран дальнего зарубежья. В 1996 г. масштабы завоза из стран ближнего и дальнего зарубежья сравнялись. В последующие годы стал преобладать завоз из стран ближнего зарубежья, преимущественно из Таджикистана и Азербайджана.



## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.



**Рис. 2.5.4.** Число случаев завоза малярии на территорию России в 1989–2003 гг. (Лобзин, Козлов, 2004). 1) из бывших республик СССР; 2) из стран дальнего зарубежья.



**Рис. 2.5.5.** Соотношение завозных и местных случаев малярии на территории России в 1996–2003 гг. (Лобзин, Козлов, 2004). 1) местная малярия; 2) завозная малярия.

Максимальное количество больных в России пришлось на 1998 г. В дальнейшем масштабы завоза стали снижаться, но возникла тенденция к увеличению местных случаев малярии (рис. 2.5.5). В 2001 г. было выявлено 907 случаев, из них 134 в результате местной передачи (14,8%), в 2002 г. 644 и 139 соответственно (21,6%). В 2003 г. положение улучшилось: из 533 зарегистрированных случаев местных было 72 (13,5%) (Лобзин, Козлов, 2004). В 2005 г. по сравнению с 2004 г. при снижении общего числа заболевших с 382 до 212 число местных случаев было 68 и 40 соответственно, т. е. доля местных случаев возросла с 17,8 до 18,9% (Государственный доклад “О санитарно-эпидемиологической обстановке...”, 2006). В Санкт-Петербур-

ге число завозных случаев малярии в 1997–2001 гг. в сравнении с периодом 1987–1992 гг. увеличилось почти в 3 раза (Антонов, 2004).

Как следует из приведенных выше данных, малярия на территории России в настоящее время не является массовым заболеванием. Но она была таковой в первой половине XX века. В 1894–1914 гг. в Российской Империи ежегодно регистрировалось от 3 до 3,6 млн. больных (Лейзерман, 1943). Пик заболеваемости в СССР пришелся на 1934 и 1935 гг., когда регистрировалось более 9 млн. больных малярией ежегодно; в дальнейшем эта цифра снижалась вследствие масштабных противомаларийных мероприятий, а к 1960-м годам остались лишь некоторые очаги малярии (Васильев, 2000,

2001). В 1930-е годы вспышка малярии достигла Ленинградской области, а случаи заболевания отмечались и в Архангельской области (Духанина, 1945; Соколова, 1976).

Несмотря на невысокий современный уровень заболеваемости, предпосылки возобновления широкомасштабной передачи малярии, в первую очередь трехдневной (возбудитель — *Plasmodium vivax*), в России сохраняются. К ним относятся систематический завоз малярии на территорию России, особенно интенсивный во время эпидемического сезона, и большое число обитающих на территории страны видов переносчиков. На территории стран СНГ и Балтии обитают следующие виды малярийных комаров: *Anopheles maculipennis*, *An. melanoon*, *An. beklemishevi*, *An. messeae*, *An. atroparvus*, *An. sacharovi*, *An. martinius*, *An. hyrcanus*, *An. sinensis*, *An. claviger*, *An. plumbeus*, *An. algeriensis*, *An. bariensis*, *An. lindesayi*, *An. marteri*, *An. superpictus*, *An. pulcherrimus*, *An. multicolor*. В России преобладают виды комплекса *An. maculipennis* (выделены жирным шрифтом), кроме встречающегося в Средней Азии и Казахстане *An. martinius* (Семенов и др., 2006). Наличие *An. subalpinus* на территории России и других стран СНГ признано не всеми авторами (см., например, (Гуцевич и др., 1970; Артемьев и др., 2000; Маркович и др., 2001)), поэтому в данном списке этот вид не приводится.

В большинстве субъектов Российской Федерации усилия по наблюдению за состоянием и численностью популяций переносчиков малярии сейчас недостаточны, ослаблен контроль за эффективностью проведения дезинсекционных мероприятий. Заселенность водоемов личинками малярийных комаров остается высокой. Так, в 2005 г. этот показатель составил 47,6%, в 2004 г. — 34,5%, что свидетельствует о недостаточном объеме мероприятий, направленных на сокращение численности переносчика (Государственный доклад “О санитарно-эпидемиологической обстановке...”, 2006). Пример многих стран показывает, что малярия способна очень быстро возвращаться на освобожденные от нее территории при ослаблении контроля (Ясюкевич, 2002; Лысенко и др., 2003; Семенов и др., 2006).

### 2.5.4. Расчетные оценки влияния изменения климатических условий на распространение малярии

Изменение пространственного распределения климатических условий, благоприятных для передачи малярии человека, в глобальном масштабе было отмечено в Третьем оценочном докладе МГЭИК (Climate Change 2001, 2001) и подтверж-

дено в Четвертом оценочном докладе МГЭИК (Climate Change, 2007, 2007).

Изменения климата, произошедшие в XX веке на территории стран СНГ и Балтии, не могли не сказаться на ареалах переносчиков малярии и условиях развития возбудителя в их организме (Семенов и др., 2006). Эти изменения были оценены расчетным методом с использованием прикладных климатических индексов, определяющих условия существования переносчиков и возбудителей малярии в зависимости от температуры воздуха в приповерхностном слое атмосферы и суммы осадков (о методах — см. раздел 2.1.5).

На рис. 2.5.6 и 2.5.7 приведена часть полученных оценок: изменение *T*-ареала (т. е. потенциального ареала, определяемого фактором температуры) наиболее распространенного в России комплекса переносчиков *Anopheles maculipennis*, а также изменение *T*-ареала типичного для России возбудителя трехдневной малярии *Plasmodium vivax*. Видно, что масштабы изменений ареалов в 1966–1995 гг. по сравнению с 1936–1965 гг. субрегиональны, типичные сдвиги границ — до 100–200 км. Характерна также разнонаправленность сдвигов на разных частях территории — эффекта повсеместного движения северных границ на север (что можно было бы ожидать при потеплении) не наблюдается. Причина этого — одновременное увеличение среднегодовой температуры и уменьшение амплитуды ее годового хода на большей части территории России (Семенов, Гельвер, 2002а, 2002б).

Анализ изменений такого показателя риска малярии, как количество циклов развития возбудителя в организме переносчика (спорогония), возможное в заданных температурных условиях, показал, что в России в 1966–1995 гг. по сравнению с 1936–1965 гг. его значение повсеместно уменьшилось на густонаселенной европейской территории, а также на большей части азиатской территории; увеличение произошло в субрегиональном масштабе в Средней Сибири (Семенов и др., 2006).

Таким образом, изменение климатических условий на территории России в конце XX века по сравнению с его серединой в целом по стране не привело к ухудшению эпидемиологической ситуации по малярии (Семенов и др., 2006).

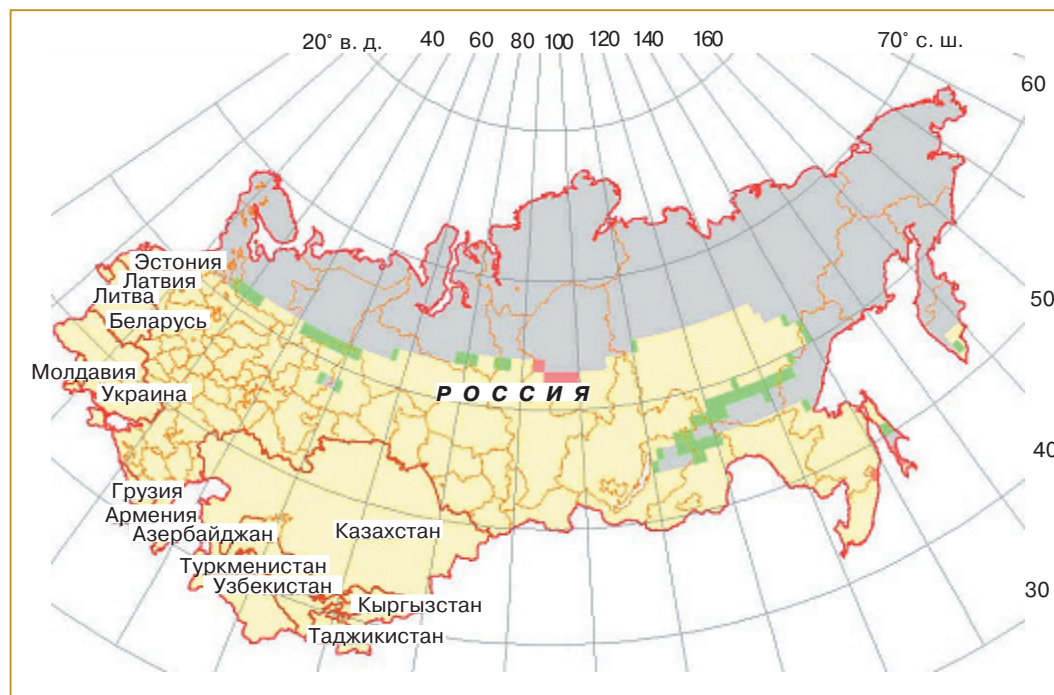
### 2.5.5. Здоровье населения арктических регионов

Потепление климата оказывает неблагоприятное влияние на состояние здоровья и традиционное природопользование коренных народов Севера. Наиболее детально это явление изучено в Северной Канаде, где в периоды экстремально

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.



**Рис. 2.5.6.** Изменение *T*-ареала на территории стран СНГ и Балтии комаров комплекса видов *An. maculipennis* в 1966–1995 гг. по сравнению с 1936–1965 гг.: точка в обоих случаях не входила в ареал — светло-серый цвет; точка в 1936–1965 гг. входила в ареал, а в 1966–1995 гг. не входила — зеленый цвет; точка в 1936–1965 гг. не входила в ареал, а в 1966–1995 гг. входила — красный цвет; точка входила в ареал в оба периода времени — желтый цвет.



**Рис. 2.5.7.** Изменение *T*-ареала на территории стран СНГ и Балтии возбудителя трехдневной малярии *P. vivax* в 1966–1995 гг. по сравнению с 1936–1965 гг.: серый цвет — возбудитель не мог развиваться в обоих периодах; зеленый цвет — в 1936–1965 гг. развитие было возможно, а в 1966–1995 гг. стало невозможно; красный цвет — в 1936–1965 гг. развитие было невозможно, а в 1966–1995 гг. стало возможно; желтый — возбудитель мог развиваться в оба периода времени.

высокой температуры воздуха (до 30°C) у пожилых людей наблюдались изменения функции внешнего дыхания. На этих территориях из-за потепления климата также возникли проблемы с сохранностью продуктов питания, в результате чего увеличилось число кишечных инфекционных заболеваний. Возрастает также число несчастных случаев во время охоты, связанных с уменьшением толщины льда (Furgal et al., 2002; Furgal and Seguin, 2006).

В арктической части России проживает до 160 тыс. коренных жителей, и вызванное потеплением климата значительное снижение ледовитости Восточно-Сибирского и Чукотского морей, северной части Берингова моря и моря Бофорта представляет для них определенную проблему. Отсутствие льдов в летне-осенний период ухудшило условия нагула тихоокеанского моржа — традиционного промыслового зверя коренных народов (Kochnev, 2004). Это привело к снижению численности популяции моржа в целом, исчезновению южных лежбищ, повышенной гибели молодняка, плохому физическому состоянию взрослых животных. Ухудшение здоровья морских промысловых животных непосредственно влияет на качество традиционной пищи коренных жителей в береговых поселках Восточной Чукотки, так как основу их рациона до сих пор составляют мясо и жир этих морских животных (Bogoslovskaya, 1996). В России подробные исследования такого рода пока отсутствуют, но опрос жителей Чукотки подтвердил, что коренные жители фиксируют негативные последствия потепления климата (Кавры, Болтунов, 2006; Ревич, 2006).

### 2.5.6. Литература

**Алексеев А. Н., 2004.** Возможные последствия вероятного глобального потепления климата для распространения кровососущих эктопаразитов и передаваемых ими патогенов, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 67–79.

**Алексеев А. Н., 2006.** Влияние глобального изменения климата на кровососущих эктопаразитов и передаваемых ими возбудителей болезней, Вестник РАМН, № 3, с. 21–25.

**Антонов В. М., 2004.** Клинико-эпидемиологическая характеристика завозных случаев малярии в Санкт-Петербурге, Автореферат диссертации кандидата медицинских наук, СПб, 14 с.

**Артемьев М. М., Баранова А. М., Дарченко-ва Н. Н., Дремова В. П., Ганушкина Л. А., Маркович Н. Я., Сергиев В. П., 2000.** Маля-

рийные комары России (р. *Anopheles*), Медицинская паразитология и паразитарные болезни, № 2, с. 40–45.

**Арумова Е. А., Воронцова Т. В., 2000.** Клещевой боррелиоз (болезнь Лайма) в России, Дезинфекционное дело, № 2, с. 5–7.

**Афанасьева Р. Ф., Суворов Г. В., 2002.** Интегральная оценка комплекса факторов, обуславливающих термическую нагрузку на работающих, Медицина труда и промышленная экология, № 8, с. 9–15.

**Афанасьева Р. Ф., Ткаченко Л. Н., Бабаян М. А., Лебедева Н. В., Лосик Т. К., Субботин В. В., 1997.** К обоснованию регламентации термической нагрузки среды на работающих в нагревающем микроклимате (на примере сталеплавильного производства), Медицина труда и промышленная экология, № 2, с. 30–34.

**Афанасьева Р. Ф., Сивочалова О. В., Бессонова Н. А., 2004.** Физиолого-гигиенические аспекты мер профилактики перегревания женщин-работниц, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 212–220.

**Бернштейн А. Д., Апекина Н. С., Коротков Ю. С., Демина В. Т., Хворенков А. В., 2004.** Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: экологические предпосылки активизации европейских лесных очагов, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 105–113.

**Буренков В. Н., 2006.** Информационно-аналитическое обеспечение оценки состояния здоровья населения в системе социально-гигиенического мониторинга. Автореферат диссертации доктора медицинских наук, М., 42 с.

**Бутенко А. М., Ларичев В. Ф., 2004.** Влияние климата на активность и распространение очагов крымской геморрагической лихорадки (кгл) в северной части ареала вируса кгл, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 134–138.

**Васильев Г. К., 2000.** Исторический опыт борьбы с малярией, Медицинская паразитология и паразитарные болезни, № 2, с. 54–56.

**Васильев К. Г., 2001.** История эпидемий и борьбы с ними в XX столетии, М., Медицина, 256 с.

**Головкова Н. П., Лескина Л. М., Яковлева Т. П., 2003.** Роль эколого-эпидемиологического ис-

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

- следования в системе социально-гигиенического мониторинга, Медицина труда и промышленная экология, № 5, с. 23–28.
- Государственный доклад “О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2005 году”, 2006.** М., Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 293 с.
- Гуцевич В. А., Мончадский А. С., Штакельберг А. А., 1970.** Комары (семейство *Culicidae*). Фауна СССР. Насекомые двукрылые, т. 3, вып. 4, Л., Наука, 384 с.
- Духанина Н. Н., 1945.** Северная граница распространения тропической малярии в Западной Европе и Европейской части СССР, Медицинская паразитология и паразитарные болезни, т. 14, № 2, с. 3–12.
- Злобин В. И., Данчинова Г. А., Сунцова О. В., Бадужева Л. Б., 2004.** Климат как один из факторов, влияющих на уровень заболеваемости клещевым энцефалитом, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара (5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 121–124.
- Кавры В., Болтунов А. М., 2006.** Наблюдения коренных жителей прибрежных районов Чукотского автономного округа об изменении климата: WWF России, 16 с. (<http://www.wwf.ru/resources/publ/book/196/>).
- Коренберг Э. И., 2004.** Экологические предпосылки возможного влияния изменений климата на природные очаги и их эпидемическое проявление, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 54–67.
- Кухарчик Г. А., Головина Е. Г., Тенилова О. В., Реймова Ю. В., Павлова Г. В., Ступишина О. М., 2004.** Внезапная кардиальная смерть в Санкт-Петербурге и климатические факторы, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 205–211.
- Лейзерман Л. И., 1943.** Малярия, Сталинабад, 174 с.
- Лобзин Ю. В., Козлов С. С., 2004.** Изменения климата как один из факторов, определяющих расширение спектра паразитарных болезней в вооруженных силах РФ, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 166–170.
- Лысенко А. Я., Кондрашин А. А., Ежов М. Н., 2003.** Маляриология, М., Открытые системы, 512 с.
- Лялина Л. В., 2004.** Проблемы оценки влияния глобальных изменений климата на эпидемический процесс, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 80–84.
- Маркович Н. Я., Артемьев М. М., Дарченкова Н. Н., 2001.** Видовой состав и географическое распространение основных переносчиков малярии — комаров комплекса *An. maculipennis* в России, РЭТ-ИНФО, № 3, с. 5–9.
- Новиков С. М., Аксенова О. И., Семутникова Е. Г., Волкова И. Ф., Корниенко А. П., Скворцов С. А., Шашина Т. А., Скворцова Н. С., Скавронская С. А., 2003.** Оценка ущерба здоровью населения Москвы, связанного с загрязнением атмосферного воздуха летом 2002 г., Гигиена и санитария, № 6, с. 99–101.
- Платонов А. Е., 2006.** Влияние погодных условий на эпидемиологию трансмиссивных инфекций (на примере лихорадки Западного Нила в России), Вестник РАМН, № 2, с. 25–29.
- Платонов А. Е., Рудникова Н. А., Лазоренко В. В., Журавлев В. И., 2004.** Влияние погодных условий на эпидемиологию лихорадки Западного Нила в южных регионах России, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 113–121.
- Платонова Л. В., Михеев В. Н., Локтев В. Б., Кононова Ю. В., Шестопалов А. М., Дупал Т. А., 2006.** О первых результатах эпидемиологического мониторинга лихорадки Западного Нила в Новосибирской области, Сибирь-Восток, № 3, с. 45–48.
- Рахманин Ю. А., Новиков С. М., Скворцова Н. С., Кислицин В. А., 2004.** Критерии оценки погодных условий и загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 171–175.
- Ревич Б. А., 2006.** Потепление климата — новая проблема общественного здоровья приполярного населения, материалы 13 Международного конгресса по приполярной медицине, Новосибирск, с. 223.
- Ревич Б. А., Шапошников Д. А., 2004.** Высокие температуры воздуха в городах — реальная угроза

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

- здоровью населения, в кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара 5–6 апреля 2004 г., под ред. Н. Ф. Измерова, Б. А. Ревича, Э. И. Коренберга, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 175–184.
- Ревич Б. А., Шапошников Д. А., 2006.** Климатические условия, качество атмосферного воздуха и смертность населения Москвы в 2000–2006 годах, в кн.: Климат, качество атмосферного воздуха и здоровье москвичей, под ред. Б. А. Ревича, М., Издательское товарищество “АдамантЪ”, с. 102–140.
- Ревич Б. А., Шапошников Д. В., Галкин В. Т., Крылов С. А., Черткова А. Б., 2005.** Воздействие высоких температур атмосферного воздуха на здоровье населения в Твери, Гигиена и санитария, № 2, с. 20–24.
- Семенов С. М., Гельвер Е. С., 2002а.** Изменение годового хода среднесуточной температуры воздуха на территории России в XX веке, Доклады РАН, Геофизика, т. 386, № 3, с. 389–394.
- Семенов С. М., Гельвер Е. С., 2002б.** Синусоидальная аппроксимация годового хода среднесуточной температуры воздуха на территории России в XX веке, Метеорология и гидрология, № 11, с. 25–30.
- Семенов С. М., Ясюкевич В. В., Гельвер Е. С., 2006.** Выявление климатогенных изменений, М., Издательский центр “Метеорология и гидрология”, 324 с.
- Соколова Н. Г., 1976.** К истории ликвидации малярии в Архангельской области, в кн.: Вопросы эпиднадзора в отношении малярии, Л., с. 82–85.
- Хайнес А., Коватс Р. С., Кемпбелл-Лендрум Д., Корвалан К., 2004.** Изменение климата и здоровье человека — воздействия, уязвимость и адаптация, Труды Всемирной конференции по изменению климата, Москва, 29 сентября — 3 октября 2003 г., М., Новости, с. 307–322.
- Ясюкевич В. В., 2002.** Малярия в России и ее ближайшем географическом окружении: анализ ситуации в связи с предполагаемым изменением климата, в кн.: Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, СПб, Гидрометеиздат, т. 18, с. 142–157.
- Bogoslovskaya L. S., 1996.** Role of Whaling in the Modern Life of Eskimos and Chukchi in Eastern Chukotka, Report to Inuit Circumpolar Conference (ICC), Preprint, 145 p.
- Climate Change 2001, 2001.** Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change, McCarthy J. J. et al. (eds.), Cambridge University Press, 1032 p.
- Climate Chang 2007, 2007.** Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Parry M. L., Canziani O. F., Palutikof J. P., van der Linden P. J., and Hanson C. E., eds., Cambridge, UK, Cambridge University Press, 976 p.
- Chang C. C., Wang Y. C., Wu J., Liu C. M., Sung F. C., Huang Y., Lin W. Y., and Chuang C. Y., 2006.** The impact of climate change on gastrointestinal diseases in Taiwan, Int. Conf. on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, Sept. 2–6, p. 406.
- Conti S., Meli P., Minelli G., Solimini R., Toccaceli V., Vichi M., Beltrano C., and Perini L., 2005.** Epidemiologic study of mortality during the summer 2003 heat wave in Italy, Environ. Res., vol. 98, No. 3, pp. 390–399.
- D’Souza R., Hall G., Becker N., Vally H., and Hanigan I., 2006.** Effect of ambient temperature and age on salmonella notifications in Australia, Int. Conf. on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, Sept. 2–6, p. 330.
- De U. S., Khole M., and Dandekar M., 2004.** Natural hazards associated with meteorological extreme events, Natural Hazards, vol. 31, pp. 487–497.
- De U. S. and Mukhopadhyay R. K., 1998.** Severe heat wave over the Indian subcontinent in 1998, in perspective of global climate, Curr. Sci., vol. 75, pp. 1308–1315.
- Furgal C., Martin D., and Gosselin P., 2002.** Climate change in Nunavik and Labrador: Lessons from Inuit knowledge, in: The Earth is Faster Now: Indigenous Observations on Arctic Environmental Change, Krupnik I. and Jolly D. (eds.), ARCUS, Washington DC, pp. 266–300.
- Furgal C. and Seguin J., 2006.** Climate change, health, and vulnerability in Canadian northern aboriginal communities, Environm. Health Perspectives, vol. 114, No. 12, pp. 1964–1970.
- Geographical Distribution of Arthropod-borne Diseases and their Principal Vectors, 1989.** WHO/VBC/89.967, Geneva, 134 p.
- Grize L., Huss A., Thommen O., Schindler C., and Braun-Fahrländer C., 2005.** Heat wave 2003 and mortality in Switzerland, Swiss Medical Weekly, vol. 135, pp. 200–205.
- Hu W., Connell D., Connell D., Mengersen K., and Tong S., 2006.** Climate variability and the transmission of cryptosporidiosis, Int. Conf. on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, Sept. 2–6, p. 412.
- INVS (Impact sanitaire de la vague de chaleur d’aout 2003 en France. Bilan et perspectives), 2003.** Health impact of the heat wave in August 2003 in France. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, 120 p.
- Jagai J. S., Kosheleva A. A., Castronovo D. A., Chui K. H., and Naumova E. N., 2006.** Climate and

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ В XX В.

- water type as indicators for gastroenteric infections in the US Elderly, Int. Conf. on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, Sept. 2–6, p. 329.
- Johnson H., Kovats R. S., McGregor G. R., Stedman J. R., Gibbs M., Walton H., Cook L., and Black E., 2005.** The impact of the 2003 heatwave on mortality and hospital admissions in England, Health Statistics Quarterly, vol. 25, pp. 6–12.
- Kochnev A. A., 2004.** Warming of Eastern Arctic and present status of the Pacific Walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) population, in: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of Sci. Papers, Third Int. Conf., Koktebel, Crimea, Ukraine, October 11–17, 2004, Moscow, KMK, pp. 284–288.
- Kovats S., 2006.** Social and environmental determinants of heat-related mortality: A systematic review, Int. Conf. on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, Sept. 2–6, p. 73.
- Kramer L. D., Hardy J. L., and Presser S. B., 1983.** Effects of temperature on extrinsic incubation of the vector competence of *Culex tarsalis* for western equine encephalomyelitis virus, American J. of Tropical Medicine and Hygiene, vol. 32, pp. 1130–1139.
- Lieshout van M., Kovats R. S., Livermore M. T. J., and Martens P., 2004.** Climate change and malaria: Analysis of the SRES climate and socio-economic scenarios, Global Environmental Change, vol. 14, pp. 87–99.
- Martens P., Kovats R. S., Nijhof S., de Vries P., Livermore M. T. J., Bradley D. J., Cox J., and McMichael A. J., 1999.** Climate change and future populations at risk of malaria, Global Environmental Change, vol. 9, pp. 89–107.
- McGeehin M. A. and Mirabelli M., 2001.** The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States, Environ. Health Perspect, vol. 109, suppl. 2, pp. 185–189.
- Medina-Ramon M., Zannobetti A., Cavanagh Dp., and Schwartz J., 2006.** Modifiers of the effect of extreme temperatures on mortality: A multi-city case-only analysis, Int. Conf. on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, Sept. 2–6, 74 p.
- Michelozzi P., de Donato F., Accetta G., Forastiere F., D'Ovidio M., and Kalkstein L.S., 2004.** Impact of heat waves on mortality, Rome, Italy, June–August 2003, J. American Med. Ass., No. 291, pp. 2537–2538.
- Michelozzi P., Acceta G., Ippoliti D., D'Ovidio M., Perucci C. F., Ballester F., Bisanti L., Goodman P., and Schinder C., 2006.** Short term effects of apparent temperature on hospital admissions in European cities: Results from the PHEWE project, Int. Conf. on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, Sept. 2–6, p. 425.
- Mohanty P. and Panda U., 2003.** Heatwave in Orissa: A study based on heat indices and synoptic features, in: Heatwave Conditions in Orissa, Regional Reserach Laboratory, Institute of Mathematics and Applications, Bhubaneswar, India, 15 p.
- Patz J. A., McGeehin M. A., Bernard S. M., Ebi K. L., Epstein P. R., Grambsch A., Gubler D. J., and Reiter P., 2000.** The potential health impacts of climate variability and change for the United States: Executive summary of the report of the health sector of the U.S. National Assessment, Environmental Health Perspectives, vol. 108, pp. 367–376.
- Plan Canicule. Dossier de presentation. Ministere de la Sante et de la protection sociale, 2004.** 46 p.
- Reiker P., 1998.** Global-warming and vector-borne disease in temperate regions and at high altitude, Lancet, No. 9105, pp. 839–840.
- Reisen W. K., 1995.** Effects of temperature on *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae) from the Coachella and San Joaquin Valleys of California, J. Medical Entomology, vol. 32, No. 5, pp. 636–645.
- Reisen W. K., Meyer R. P., Presser S. B., and Hardy J. L., 1993.** Effects of temperature on the transmission of Western Equine encephalomyelitis and St. Louis encephalitis viruses by *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae), J. Medical Entomology, vol. 30, pp. 151–160.
- Smoyer K. E., 1998.** A comparative analysis of heat waves and associated mortality in St. Louis, Missouri — 1980 and 1995, Int. J. Biometeorol., No. 1, pp. 44–50.
- Vandentorren S., Suzan F., Medina S., Pascal M., Maulpoix A., Cohen J.-C., and Ledrans M., 2004.** Mortality in 13 French cities during the August 2003 heatwave, American J. Public. Health, vol. 94, pp. 1518–1520.
- Watts D. M., Burke D. S., Harrison B. A., Whitmore D. E., and Nisalak A., 1987.** Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for Dengue 2 virus, American J. Tropical Hygiene, vol. 36, pp. 143–152.
- Zhang Y., Bi P., and Hiller J., 2006.** Climatic variables and the transmission of bacillary dysentery: Any differences between northern and southern China?, Int. Conf. on Environmental Epidemiology and Exposure, ISEE/ISEA, Paris, Sept. 2–6, 325 p.