



БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭКОЛОГИЯ

УДК 576.85

Г.А. Демиденко

ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛИМАТА И ПОГОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ КРУПНЫХ ГОРОДОВ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

В статье рассмотрены вопросы воздействия климата и погодных явлений на психофизиологическое состояние человека на примере города Красноярска, для которого характерен резко континентальный климат.

Ключевые слова: климатозоологическое состояние города, мониторинг атмосферного воздуха, солнечная радиация, температура среды, ветровой режим, атмосферные явления, биологический ритм, психофизиологическое состояние человека.

G.A. Demidenko

THE INFLUENCE OF THE CLIMATE INDICATORS AND THE WEATHER PHENOMENA OF LARGE CITIES ON THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL HUMAN CONDITION

The issues of the influence of the climate and the weather phenomena on the human psychophysiological condition on the example of Krasnoyarsk city that is characterized by the sharply continental climate are considered in the article.

Key words: city climaticoecological condition, atmospheric air monitoring, solar radiation, environment temperature, wind mode, atmospheric phenomena, biological rhythm, human psychophysiological condition.

Введение. Существенной особенностью крупных городов является то, что в них неуклонно возрастает дифференциация концентраций загрязнения в различных районах. Периферийные районы, как правило, имеют невысокий уровень концентрации загрязнения. В зонах крупных промышленных предприятий она резко увеличивается. И, как не странно, увеличение уровня концентрации отмечается в центральных районах промышленных крупных городов, так как там атмосферный воздух на несколько градусов выше, чем в периферийных. Это приводит к появлению над центром городов восходящих воздушных потоков, засасывающих загрязненный воздух из промышленных районов. Также крупные города имеют интенсивное движение автотранспорта, выбросы которого усугубляют загрязнение атмосферного воздуха [1, 2, 3, 4, 12, 16].

Для Красноярска характерен резко континентальный климат умеренного пояса Евразии. Этот тип климата характеризуется резкими сезонными и внутрисезонными колебаниями климата как продолжительной зимой, так и коротким летом. Котловинный характер рельефа территории, на которой расположен г. Красноярск, усиливает долина р. Енисей со сложной системой речных террас и водоразделов ее притоков. Река Енисей делит город на две части и в ее долине аккумулируется загрязненный атмосферный воздух [5, 6, 8, 9, 13, 14].

Изучение климата городов имеет большое практическое значение, так как без учета климатических особенностей невозможно правильное планирование и ведение городского хозяйства, проектирование строительства. В то же время представляют интерес не только данные об основных метеорологических факторах, но и их сочетаниях, определяющих дискомфортность людей к внешней среде. Главным критерием этого является оптимальное психофизиологическое состояние человека.

Цель исследований. Проведение мониторинга климатоэкологического состояния города Красноярск и оценка его влияния на самочувствие человека.

Материалы и методы исследований. В процессе изучения проблемы были подробно изучены государственные доклады о состоянии и охране окружающей среды Красноярского края за 2010 г., данные государственной статистической отчетности (воздушная среда) и справочников по климату, касающихся солнечной радиации, температуры воздуха и почвы.

Основной метод исследования – экологический мониторинг – позволяет анализировать изменения состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов. Мониторинг атмосферного воздуха – это система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнения и за происходящими в нем природными явлениями. Экологомедицинский мониторинг является одной из тематических областей системы наблюдений окружающей среды.

Результаты исследований и их обсуждение. Экологическое благополучие территории определяют качество жизни человека и уровень его здоровья [7, 10, 11, 15, 18]. Исследования являются частью экологомедицинского мониторинга Красноярского края.

Влияние солнечной радиации на организм человека. Санитарно-гигиеническая роль солнечной радиации в жизни человека имеет большое значение. Наиболее эффективна и ценна ультрафиолетовая часть спектра. Человек, систематически подвергающий кожу солнечному свету, легче переносит колебания окружающей температуры, более устойчив к различным заболеваниям.

Резкая континентальность климата способствует тому, что по числу ясных дней и продолжительности солнечного сияния Красноярск превосходит районы европейской части России на тех же широтах.

Наиболее благоприятный период для принятия солнечных процедур в г. Красноярске летом (табл. 1). Однако кожу следует постепенно приучать к действию солнечных лучей. Летом при ясном небе прямая и суммарная радиация могут достигать наибольшей интенсивности (0,91–0,85 кВт/м). Такая напряженность солнечной радиации при положительных температурах создает дополнительную нагрузку на терморегуляторный аппарат человека. В такие дни не рекомендуется долго находиться на солнце, особенно детям.

Таблица 1

Годовая температура воздуха в г. Красноярске, °С

| Показатель | Месяц | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------|-------|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|-------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Средне-месячная, температура | -18,3 | -15,9 | -7,9 | 1,7 | 9,1 | 16,4 | 19,4 | 16,2 | 9,6 | 1,6 | -9,1 | -16,6 |
| Абсолютный максимум | 6 | 8 | 17 | 32 | 35 | 38 | 40 | 36 | 33 | 25 | 14 | 10 |
| Абсолютный минимум | -51 | -44 | -39 | -24 | -17 | -3 | 0?3 | -2 | -12 | -33 | -47 | -48 |

В процессе увеличения промышленного производства выбросов пыли и копоти происходит загрязнение атмосферы, уменьшается поступление солнечной радиации, что довольно часто

приводит к тому, что из-за недостатка солнечной радиации у многих детей диагностируется рахит. В частности, в Красноярске более 30 % детей зарегистрированы с таким диагнозом.

Важную роль играет продолжительность светового дня (фотопериодичность). Полярного дня и полярной ночи на широте Красноярска нет, а продолжительность дня колеблется от 6 ч 42 мин в декабре до 17 ч 20 мин в июне. Исследования показали, что наиболее благоприятный период продолжительности дня биологического ритма человека составляет от 8 до 11 ч. При более коротком и более длительном времени нарушается биологический ритм, что приводит к ухудшению здоровья. Поэтому в Красноярске благоприятный период продолжительности дня – февраль, март, октябрь, ноябрь (табл. 2). В январе и декабре, когда продолжительность дня ниже 8 ч, люди чувствуют себя вялыми, сонливыми. В период с апреля по сентябрь, когда продолжительность дня выше 11 ч, многих мучает бессонница.

Таблица 2

Продолжительность дня в городе Красноярске

| Месяц года | Продолжительность дня, ч | Месяц года | Продолжительность дня, ч |
|------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| 1 | 7,18 | 7 | 16,48 |
| 2 | 9,20 | 8 | 14,56 |
| 3 | 11,34 | 9 | 12,36 |
| 4 | 13,58 | 10 | 10,18 |
| 5 | 16,04 | 11 | 8,02 |
| 6 | 17,20 | 12 | 6,42 |

Температура среды и ее влияние на человека. Важнейшим метеорологическим условием, определяющим экологию человека, является температура среды (см. табл. 1). Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, наиболее благоприятный климатический эталон соответствует среднегодовой температуре воздуха 10°C. Уменьшение этой температуры требует увеличения калорийности пищи, а при повышении такая потребность снижается.

В городе Красноярске благоприятный температурный режим (выше 10°C) длится с мая по сентябрь (в среднем 152 дня). Теплый и сухой воздух имеет лечебное значение для людей с болезнями почек, так как больные почки значительно освобождаются от работы и их функцию выполняют кожные покровы.

В теплое время года, когда температура на 1–2°C выше в городе, чем на его окраинах, большую роль играет ветер как охлаждающий фактор. Для нормального ветроохлаждения летом достаточно небольшого ветерка скоростью до 2 м/с. Однако в этот благоприятный температурный сезон в городе Красноярске отмечается до 22 дней со штилем. И если эти дни совпадают с высокими температурами воздуха, наступает жара. При жаре люди чувствуют себя неудобно: расширяются сосуды кожи, учащается дыхание, пульс, нередко падает кровяное давление. У людей со слабым организмом наступают обморочные состояния.

Резкой температурной границей внутри города является река Енисей. Ее влияние хорошо выражено во все сезоны, а особенно зимой и весной. Весной, в апреле-мае, на набережной, в прибрежной части Енисея на 0,4–0,6°C холоднее, чем во внутренних районах города, так как после зимы воды Енисея понижают температуру воздуха. Поэтому люди, проживающие в этих районах, чаще подвержены хроническим и простудным заболеваниям (дети 60 %).

Дискомфортность людей зимой в городе также отмечается при температуре -10°C и скорости ветра 3 м/с и более, при -15°C и скорости ветра 2 м/с и более, при -25°C без ветра. Из-за повышен-

ной влажности и низких температур в зимний период происходит резкое увеличение теплоотдачи организма. У больных и незакаленных людей терморегулирующие системы могут не справляться со своими задачами [17].

Воздушный бассейн города. Большую санитарно-гигиеническую роль играет ветровой режим. Город Красноярск – большой промышленный центр, основными источниками загрязнения воздуха города являются предприятия цветной металлургии, энергетики, химической промышленности и промышленности строительных материалов, а также автотранспорт.

Наименьшие концентрации пыли наблюдаются при юго-западных и западных ветрах, так как большая часть предприятий расположена в восточной части города. В то же время опасны ветра восточного направления, повторяемость которых хотя и значительна (3–6 % – в январе, 13 % – в июне). Содержание в воздухе сернистого газа достигает наибольших значений при безветренной погоде. Особенно загрязнена правобережная часть города. Люди, проживающие там, больше подвержены таким заболеваниям, как хронический бронхит, эмфизема, астма и т.д. И в целом по городу заболевания дыхательных путей, а особенно рак легких, за последние десять лет увеличились вдвое. Разнообразные загрязнения воздуха вызывают раздражение глаза и увеличение случаев заболеваний конъюнктивитом, особенно у детей (до 40 %). Интенсивное загрязнение воздуха наблюдается при продолжительных туманах. Вредное воздействие газовых и дымовых примесей при туманах обнаруживается более остро, чем при других погодных условиях. Особую опасность представляют туманы в зимний период. Повторяемость туманов с ноября по февраль составляет от 5,5 до 6 дней (табл. 3). Она отличается значительной продолжительностью от 5 до 6 ч, что способствует наибольшему накоплению примесей, а следовательно, и увеличению числа людей с различными заболеваниями.

Туманы как до, так и после создания Красноярского водохранилища, в большинстве случаев отмечаются при относительной влажности от 80 до 90 %. Туманы при высокой влажности (96–100 %) наблюдаются при положительных температурах летом. Туман при отрицательных температурах воздуха и большой влажности (порядка 100 %) явление крайне редкое, но до создания водохранилища они не наблюдались, а сейчас их повторяемость увеличилась. Это привело к увеличению людей с заболеваниями бронхиальной астмы.

Таблица 3

Средняя скорость ветра (м/с) и повторяемость по направлениям (%) в г. Красноярске

| Направление ветра | Зима | | Весна | | Лето | | Осень | | Год |
|-------------------|------|----|-------|----|------|----|-------|----|-----|
| | С | П | С | П | С | П | С | П | |
| С | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 2 |
| СВ | 3 | 7 | 3 | 6 | 3 | 11 | 2 | 6 | 3 |
| В | 3 | 5 | 4 | 6 | 3 | 12 | 3 | 8 | 3 |
| ЮВ | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Ю | 6 | 4 | 5 | 6 | 3 | 5 | 4 | 6 | 5 |
| ЮЗ | 7 | 37 | 6 | 31 | 4 | 22 | 5 | 34 | 6 |
| З | 5 | 35 | 6 | 35 | 4 | 30 | 5 | 33 | 5 |
| СЗ | 3 | 8 | 5 | 10 | 3 | 12 | 4 | 8 | 4 |

Примечание. С – средняя скорость ветра; П – повторяемость по направлениям.

Атмосферные явления. Определенное влияние на комфортность условий имеют такие атмосферные условия, как гроза и град (табл. 4).

По продолжительности и повторяемости наиболее существенные в Красноярске грозы, которые больше всего наблюдаются в июле и чаще всего начинаются во второй половине дня. Предчувствие грозы выражается в вялости, слабости, чувстве недовольства, беспокойстве, а грозовые явления вызывают раздражающие дерматозы. Боли часто выражены перед грозой, в то время как при начавшейся грозе и первых каплях дождя они подчас мгновенно исчезают. За лето, как правило, бывает 21 день с грозой. Дискомфортность людям в зимний период приносят метели. Они

сильно ограничивают дальность видимости, заметают дороги, поэтому увеличивается травматизм на дорогах.

Таблица 4

Среднее число дней с туманом, грозой, метелью, градом в Красноярске

| Месяц | Туман | Гроза | Метель | Град |
|----------------|-------|-------|--------|------|
| I | 6,0 | - | 7 | - |
| II | 4,4 | - | 5 | - |
| III | 1,3 | - | 4 | - |
| IV | 0,3 | 0,03 | 1 | 0,03 |
| V | 0,4 | 2 | 0,63 | 0,2 |
| VI | 0,6 | 5 | - | 0,4 |
| VII | 1,3 | 8 | - | 0,3 |
| VIII | 3,9 | 5 | - | 0,2 |
| IX | 3,7 | 0,7 | 0,0 | 0,2 |
| X | 1,6 | - | 0,8 | - |
| XI | 2Д | - | 5 | - |
| XII | 5,5 | - | 6 | - |
| В целом за год | 31,8 | 21 | 29 | 1 |

Заключение. Напряженность солнечной радиации при положительных температурах создает дополнительную нагрузку на терморегуляторный аппарат человека; продолжительность дня влияет на психофизиологическое состояние человека, в том числе на сонливость или бессоницу; повышенная влажность и низкие температуры в зимний период приводят к резкому увеличению теплоотдачи организма, что создает трудности для людей со слабой теплорегулирующей системой; туманы при отрицательных температурах воздуха и большой влажности приводят к увеличению людей с заболеваниями бронхиальной астмы; в зимний период метели сильно ограничивают дальность видимости и в результате увеличивается травматизм на дорогах.

При проведении экологомедицинских исследований представляют интерес не только данные об основных метеорологических факторах, но и их сочетаниях, определяющих дискомфортность людей к внешней среде. Главным критерием этого является оптимальное психофизиологическое состояние человека.

Благополучие и здоровье настоящего и будущего поколений являются главной задачей, на решение которой должна быть направлена вся деятельность человека. Изучение климата городов имеет большое практическое значение, так как без учета климатических особенностей невозможно правильное планирование и ведение городского хозяйства, а также проектирование строительства.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2010 г.». – Красноярск, 2011. – 266 с.
2. Бudyко М.И., Голицын Г.С., Израэль Ю.А. Глобальные климатические катастрофы. – М.: Гидрометеиздат, 1986. – 158 с.
3. Безуглая Э.Ю. Чем дышит промышленный город. – Л.: Гидрометеиздат, 2005. – 256 с.
4. Доценко И.И. Воздушная среда и здоровье. – Львов, 1991. – 103 с.
5. Кириллов М.В. Природа Красноярска и его окрестностей. – Красноярск: Кн. изд-во, 1988. – 109 с.
6. Климат Красноярска/ под. ред. И.А. Швер, А.С. Герасимовой. – М.: Гидрометиздат, 1982. – 177 с.

7. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека // Региональные публикации ВОЗ. Европейская серия. – 2010. – № 85. – С. 87.
8. Научно-прикладной справочник по климату СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1990. – Кн. 1. – 198 с.
9. Научно-прикладной справочник по климату СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1990. – Кн. 2. – 204 с.
10. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. – М.: Агентство «ФАИР», 1988. – 320 с.
11. Региональные проблемы здоровья населения России / отв. ред. В.Д. Беляков. – М., 1993. – 334 с.
12. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М., 1991. – 76 с.
13. Справочник по климату СССР. Ч. 2. Температура воздуха и почвы. – М.: Гидрометеиздат, 1967. – 205 с.
14. Справочник по климату СССР. Ч. 1. Солнечная радиация, радиационный баланс. – М.: Гидрометеиздат, 1967. – 199 с.
15. Сидоренко Г.И., Кутепов Е.Н. Проблемы изучения и оценки состояния здоровья населения // Гигиена и санитария. – 1994. – № 8. – С. 33–36.
16. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха». – М., 1996.
17. Чувствительность человека к погоде / отв. ред. Д. Ассман. – М.: Гидрометеиздат, 1966. – 183 с.
18. Бакшеева С.С. Закономерности формирования эндоэкологического статуса детей в условиях крупного промышленного города: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Красноярск, 2011. – 34 с.



УДК 581.55:581.526.425:582.5.632.1

С.Г. Жильцова

СТРУКТУРА НАПОЧВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА БОЛОТНЫХ БЕРЕЗНЯКОВ

В статье рассматривается структура напочвенного растительного покрова в южно-таежных болотных березняках на междуречье Оби и Томи, особенности которой определяются спецификой экологического фона местообитания.

Ключевые слова: болотные березняки, флористическое богатство, напочвенный растительный покров, микрорельеф.

S.G. Zhiltsova

THE STRUCTURE OF THE GROUND VEGETATION COVER IN THE MARSH BIRCH FORESTS

The structure of the ground vegetation cover in the southern-taiga marsh birch forests in the inter-fluve of the Ob and the Tom Rivers which peculiarities are defined by the specificity of the habitat ecological background is considered in the article.

Key words: marsh birch forests, floristic wealth, ground vegetation cover, microrelief.

Введение. Своеобразие экологического фона в болотном лесу обеспечивается действием факторов среды и средообразующими свойствами пород лесообразователей. Особенности роста и развития березы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh), характер взаимодействия ее с сопутствующими породами в составе древесного полога в условиях гидроморфизма почв уникальны [1, 2, 3]. Поверхность почвы в древостоях, образованных этой породой на болотах евтрофного и мезотрофного типов водно-минерального питания с высокой и средней степенью проточности, характеризуется наличием развитого микро- и нанорельефа. Наряду с довольно высокими (до 1 м) положительными элементами различного генезиса имеют место глубокие понижения (мочажины), нередко лишенные