

являясь социально значимыми, должны быть ориентированы не на получение максимальной прибыли, а на социальные, демографические, экологические и другие последствия от их внедрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мифы нанотехнологий [Электронный ресурс] / NanoNewsNet. — Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2010/mify-nanotekhnologii>. — Дата доступа: 06.12.2018.
2. Как будут работать нанороботы? [Электронный ресурс] / Hi-news.ru. — Режим доступа: <https://hi-news.ru/technology/kak-budut-rabotat-nanoroboty.html>. — Дата доступа: 07.12.2018.
3. Наночастицы против старения [Электронный ресурс] / NanoNewsNet. — Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/news/2012/nanochastitsy-protiv-stareniya>. — Дата доступа: 09.03.2019.
4. 25 способов использования нанотехнологий в медицине [Электронный ресурс] / ai-news.ru. — Режим доступа: http://ai-news.ru/2017/12/25_sposobov_ispolzovaniya_nanotekhnologij_v_medicine.html. — Дата доступа: 10.03.2019.
5. Нанотехнологии и диабет [Электронный ресурс] / diabet.by. — Режим доступа: <http://diabet.by/news/news-about-diabetes/Nanotekhnologii-i-diabet.htm>. — Дата доступа: 04.12.2018.

УДК 551.586:551.509

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ ДЛЯ ПРОГНОЗА КОМФОРТНОСТИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

Чайковская М. А.¹, Ганькин А. Н.²

¹Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь,

²Республиканское унитарное предприятие

«Научно-практический центр гигиены»

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

В связи с наблюдаемыми изменениями глобального климата проблема оценки влияния погодных-климатических условий на организм человека является чрезвычайно актуальной. Уже более ста лет предпринимаются попытки представить влияние атмосферы на комфортность жизни населения в виде единого индекса, называемого индексом комфортности или биометеорологическим индексом. Биометеорологические индексы являются косвенными индикаторами оценки состояния окружающей человека среды, характеризуя в физическом отношении особенности ее тепловой структуры. Каждая метеорологическая характеристика оказывает свое биологическое влияние на живые организмы. Реакция на воздействие метеорологических элементов может проявляться мгновенно или пролонгировано, длительность может варьировать от часов до нескольких дней [1, 2]. Существование многообразия биометеорологических индексов вызывает интерес подробного анализа опыта их применения.

Цель

Изучить и проанализировать опыт отечественной и зарубежной практики использования биометеорологических показателей для прогноза комфортности погодных условий.

Материал и методы исследования

Материалом исследования являлись публикации, содержащие информацию о биометеорологических индексах, размещенных в англоязычных ресурсах U.S. National Library of Medicine и в ряде русскоязычных изданий за период с 1994 по 2018 гг. Проведен анализ и систематизация публикаций различных изданий. Проанализировано более 30 биометеорологических индексов.

Результаты исследования и их обсуждение

Разнообразие биометеорологических индексов обуславливает различные подходы к их классификации. Самой распространенной в российской практике является классификация А. А. Исаева [3]. Согласно которой в зависимости от входящих метеорологических параметров выделяют следующие индексы: температурно-влажностные, температурно-ветровые, температурно-влажностно-ветровые и другие индексов.

Среди индексов, учитывающих температуру и влажность воздуха выделяют эффективную температуру (ЕТ), индексы дискомфорта (DI в США, DY в Японии) [4]. Самым распространенным является ЕТ, его используют для оценки теплового состояния среды как в масштабах нескольких часов или дней, так и в сезонных, годовых и климатических масштабах. По данным литературных источников существует семь расчетных формул для определения ЕТ, основанных на эмпирических связях реакции человеческого организма на определенные условия температуры и влажности воздуха. Группа американских ученых провела сравнительный анализ нескольких широко используемых алгоритмов расчета эффективной температуры воздуха и пришла к выводу, что наиболее полным является алгоритм, доработанный Стедманом в 1994 г. [5].

В практике метеорологической службы Канады для оценки комфортности погодных условий в летнее время активно используется индекс Humidex (Hm), учитывающий влияние температуры и влажности воздуха. Одним из распространенных во всем мире индексом для количественного определения теплового перегрева является WBGT (Wet-bulb Globe Temperature), представляющий собой функцию от температуры сухого термометра, температуры смоченного термометра и температуры излучения [6].

Температурно-влажностно-ветровые индексы подразделяются на два вида, первые учитывают солнечную радиацию (радиационная эффективно-эквивалентная температура, биологически активная температура, коэффициент дискомфорта климата и др.), вторые применяются для теневых пространств (показатель Миссендара тепловой чувствительности человека, эквивалентно-эффективная температура и т.д.). В российской практике активно применяется эквивалентно-эффективная температура, которая характеризует ощущение тепла человека в тени. Методы анализа различного вида эффективных температур обычно используются для теплого времени года. В холодный период показателем комфортности условий обычно служат индексы холодного дискомфорта или ветрового охлаждения, которые объединяют в себе совокупное влияние температуры и скорости ветра. Среди температурно-ветровых индексов заслуживают внимание ряд индексов ветрового охлаждения по формулам П. Сайпла WCI_s, Хилла WCI_h [3].

Индексы, учитывающие температуру, влажность и облачность. В конце XX века стали разрабатываться индексы, которые учитывают эффект накопления негативного влияния метеорологических условий. Одним из таких показателей является индекс теплового стресса HSI (Heat Stress Index), созданный для определения тепловой нагрузки в летнее время года. Отличительной особенностью этого индекса является учет ряда переменных, которые, так же, как и основные метеорологические параметры, могут влиять на теплоощущение: скорость ветра, облачность и солнечная радиация.

Зарубежный же опыт исследований в области биоклиматологии включает в себя индексы, которые учитывают информацию и о погодных условиях, и о физиологических особенностях человека. В зависимости от методов оценки состояния человека, находящегося под влиянием комплекса метеорологических факторов, выделяют следующие категории индексов: 1) индексы, основанные на различных эмпирических связях между теплоощущением человека и сочетанием нескольких метеорологических факторов; 2) показатели, учитывающие преимущественно экстремальные пролонгированные воздействия на организм, приводящие к резким функциональным сдвигам; 3) показате-

ли, основанные на учете изменений физиологических функций организма, проявляющихся в виде ответных реакций на влияние погодных условий.

Выводы

Большое разнообразие биометеорологических индексов, а также подходов к их разработке обуславливает необходимость систематизации и обоснованности выбора того или иного индекса. В ходе проведенного анализа установлено, что все биометеорологические индексы имеют свои достоинства и недостатки, которые должны учитываться при выборе и обосновании индексов в каждом конкретном случае. Одним из перспективных направлений является разработка и обоснование методических подходов интегральной оценки биоклиматической комфортности на урбанизированных территориях с учетом региональных особенностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ревич, Б. А. Изменения климата и здоровье населения России: Анализ ситуации и прогнозные оценки / Б. А. Ревич, В. В. Малеев. — М.: ЛЕНАНД, 2011. — 208 с.
2. Ткачук, С. В. Обзор индексов степени комфортности погодных условий и их связь с показателями смертности / С. В. Ткачук // Труды ФГБУ «Гидрометцентр России» «Гидрометеорологические прогнозы». — М., 2012. — Вып. 347. — С. 223–245.
3. Исаев, А. А. Экологическая климатология / А. А. Исаев. — М.: Научный мир, 2001. — 456 с.
4. Кобышева, Н. В. Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики / Н. В. Кобышева, В. В. Стадник, М. В. Ключева. — СПб., 2008. — 336 с.
5. Steadman, R. G. Norms of apparent temperature in Australia / R. G. Steadman / Aust. Met. Mag, 1994. — Vol. 43. — P. 1–16.
6. Budd, G. M. Wet-bulb globe temperature (WBGT) — its history and its limitations / G. M. Budd // J Sci Med Sport, 2008. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17765661. — Дата доступа: 25.02.2019.

УДК 616-092.11

АНАЛИЗ ДАННЫХ О РАЗВИТИИ СИМПТОМОВ СИНДРОМА ХРОНИЧЕСКОЙ УСТАЛОСТИ СРЕДИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

Швабо Ю. В., Василевская О. И.

Научный руководитель: к.м.н., доцент С. П. Сивакова

Учреждение образования

«Гродненский государственный медицинский университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Введение

Синдром хронической усталости (СХУ) — это новая патология, распространяющаяся в цивилизованных странах, разрушающая жизнь миллионов людей, плохо диагностирующаяся, не поддающаяся эффективному лечению, несмотря на десятилетние исследования. Оно характеризуется длительной усталостью, не устраняющейся даже после полноценного отдыха. Хроническая усталость — патология, продолжающаяся более шести месяцев. В течение жизни 95 % людей сталкиваются с расстройствами сна. Кроме «типичной» бессонницы при СХУ встречаются и другие формы нарушений сна: частые пробуждения ночью или невозможность отдохнуть даже после продолжительного сна.

Заболевание поражает в основном людей молодого и среднего возраста. У женщин СХУ встречается в 2 раза чаще, чем у мужчин. Чаще всего хроническая усталость определяется у специалистов умственного труда, а также у учащейся молодежи [1].

Цель

Оценить распространенность и гигиенические аспекты развития симптомов синдрома хронической усталости у студентов.