

**А.К. Калиев<sup>1</sup>, Д.Е. Аманжолов<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,  
Петропавловск, Казахстан

<sup>2</sup>Satbayev University, Алматы, Казахстан

**Информация об авторах:**

Калиев Аскар Кабдушевич – доцент, кандидат педагогических наук, профессор, Петропавловск, Казахстан  
<https://orcid.org/0000-0003-3720-6953>, e-mail: askar\_aseke@mail.ru

Аманжолов Даурен Еркинович – бакалавр, Satbayev University, Алматы, Казахстан  
<https://orcid.org/0000-0003-1257-8259>, e-mail: ka3uhak97@mail.ru

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОДДЕРЖАНИЮ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемные вопросы соблюдения параметров микроклимата помещений. Эти проблемы особенно актуальны для районов с резко-континентальным климатом Южной Сибири и Северного Казахстана. Фактические удельные теплопотери через ограждающие конструкции зданий в этих регионах в два раза больше регламентируемых строительными нормативами. Решение этой задачи позволит обеспечить нормативные параметры микроклимата в зданиях.

**Ключевые слова:** допустимые параметры микроклимата, качество воздуха, локальная асимметрия полученной температуры, оптимальные параметры микроклимата скорость воздуха.

### **Введение**

Обеспечение оптимальных параметров теплового, влажностного и воздушного режимов жилых и общественных зданий связана со значительными затратами топливно-энергетических ресурсов. Эта проблема особенно актуальна для районов с резко-континентальным климатом Южной Сибири и Северного Казахстана. Фактические удельные теплопотери через ограждающие конструкции зданий в этих регионах в два раза, больше регламентируемых строительными нормативами.

Анализ теплопотерь в помещениях показывает, что практически всегда существует несоответствие теплотехнических характеристик в эксплуатируемых и подлежащих реконструкции зданиях, тем величинам, которые были заложены в проектах.

Данное несоответствие вызвано не только отклонениями от проектных решений при строительстве, но и вследствие изменения теплотехнических характеристик строительных конструкций с течением времени. Кроме этого, следует отметить, что нормативная и законодательная база, на основе которой осуществляется проектирование систем обеспечения микроклимата зданий, носит слишком общий характер, и не учитывает в полном объеме особенности климатических и иных условий района строительства.

Эти обстоятельства требуют принципиально новых подходов к проектированию и монтажу указанных систем в новых и реконструируемых зданиях. Особенность подхода состоит в том, что после монтажа систем отопления и вентиляции необходимо осуществлять корректировку проектных решений на основе результатов натурных обследований фактических теплотехнических характеристик ограждающих конструкций и параметров микроклимата.

Решение задач энергосбережения в строительстве осложняется тем, что на данный период времени не существует достаточно простых методов расчета тепловых процессов в зданиях и элементах их конструкций. Нет апробированных программных продуктов, предназначенных для инженерных расчетов нестационарных тепловых процессов в зданиях различного назначения и конструкции.

Повышение требований к поддержанию параметров микроклимата вызывает необходимость дальнейшего углубленного изучения объемно-планировочных решений и теплофизических свойств ограждающих конструкций зданий, динамики нестационарных процессов тепломассообмена в объеме помещений. Решение этих задач позволит обеспечить нормативные параметры микроклимата в помещениях зданий.

### **Материалы и методы**

Понятие о микроклимате складывается из совокупности теплофизических, метеорологических и сезонных климатических факторов, оказывающих длительное и регулярное влияние на человека в закрытом помещении жилых и общественных зданий. Микроклиматические параметры, выходящие за рамки предельно допустимых величин, приводят к дисбалансу функционирования со стороны иммунной, дыхательной, сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, деятельности потовых желёз, мышечного тонуса.

Особенности и характеристики микроклиматических условий зависят от следующих факторов:

- температурного режима в комнате;
- относительной влажности воздушных масс;
- интенсивности перемещения воздушных потоков;
- насыщенности термического излучения от нагревательных приборов.

Микроклимат в квартире обусловлен влиянием окружающей среды, конструктивными особенностями постройки дома, режимом функционирования отопительной, вентиляционной и кондиционирующей систем.

Микроклимат в доме или загородном коттедже зависит от вида теплоносителя и способа распределения конвекционных потоков от источника тепла в окружающее пространство. Выбор строительных материалов определяет степень воздухообмена и уровень влажности в доме: дерево и кирпич относятся к «дышащим» и гигроскопичным материалам, тогда как бетон менее экологичный стройматериал.

Классификация микроклиматических режимов в жилых, административных и общественных зданиях различного назначения:

1. Оптимальный уровень – создаёт сбалансированное состояние теплообменного и общего функционального самочувствия человека в течение всего времени пребывания в помещении.
2. Нагревающий режим – совокупность микроклиматических параметров, приводящих к сбою процессов теплопередачи человека и окружающей среды. Проявляется в ощущении дискомфорта, усиленном потоотделении (жарко).
3. Охлаждающий режим – совокупность микроклиматических показателей, приводящих к осязаемому недостатку тепла в человеческом теле (холодно).

Измерение влажности воздуха основано на процентном соотношении двух параметров – максимально возможном объеме воды в  $1 \text{ м}^3$  воздушных масс при заданном температурном режиме и реальном объеме влаги в  $1 \text{ м}^3$  воздуха. Таким образом определяется относительная влажность, то есть мера насыщенности воздушных потоков водяными парами, которая измеряется бытовым гигрометром.

Уровень влажности в комнате оказывает весомое влияние на восприятие человеком холода, гипертермии, недостатка кислорода, на общее состояние иммунитета и выносливость организма. Вместе с тем оптимальный уровень влажности благоприятен как для комнатных растений, так и для сохранности деревянной мебели, бытовой техники, объектов искусства и интерьера, строительных материалов.

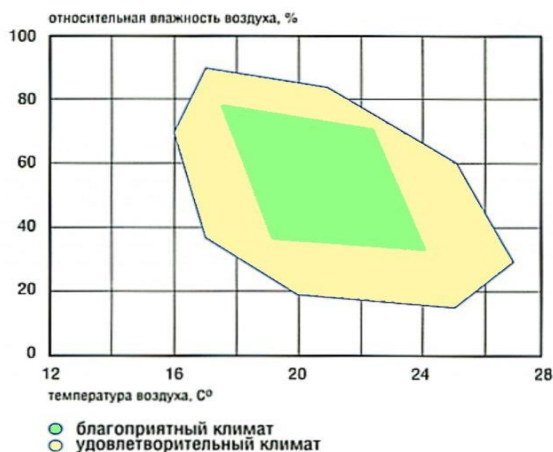


Рисунок 1 – Влажность воздуха при оптимальных параметрах микроклимата  
[Источник: <https://ventilyaciya.com.ru/o-ventilyacii/mikroklimat/>]

Предельно разрешённые величины относительной влажности воздуха в квартире различаются с учётом назначения комнат, сезона, географического положения, особенностей регионального климата и варьируются в пределах 30-

70%. В отопительный период этот показатель значительно ниже, чем в летний. Однако это вовсе не означает, что зимой человеку требуется меньше влаги в окружающем воздухе. Нормативы ГОСТ разработаны в первую очередь для проектировщиков и строителей.

Соблюдение предписанных нормативов позволяет увеличить эксплуатационный срок зданий.

Специалисты рекомендуют поддерживать относительную влажность воздуха жилых помещений в пределах 40-60%, независимо от времени года.

В исключительных случаях рекомендуется значительно повлиять на влажность воздуха, которая может быть увеличена при помощи комнатного увлажнителя. Например, когда ребёнок болеет ОРВИ, то относительная влажность в его комнате должна быть не менее 70%. Это поможет избавить малыша от пересыхания и зуда слизистой носоглотки.

### *Температурный режим*

Благоприятный микроклимат в квартире в холодное время года обеспечивается в первую очередь температурным режимом. Санитарно-гигиенические нормы устанавливают следующие допустимые параметры в отопительный сезон: жилая и проходная комната – 18-24°C; кухня с газовой или электрической плитой – 18-26°C; санузел – 18-26°C; прихожая – 16-22°C; лестничная клетка и межквартирный коридор – 14-20°C; кладовые и подсобные помещения – 12-20°C. Установленный оптимальный режим поддерживает здоровые физиологические процессы терморегуляции и ощущение температурного баланса организма человека на уровне 36-37°C.

При воздействии температуры выше указанной нормы возникает раздражение верхних дыхательных путей, сухость слизистых оболочек носоглотки, повышенная восприимчивость к вирусным заболеваниям.

Несоответствие между реальными показателями температуры в жилом помещении и данными СанПиН (Санитарных правил и норм) является основанием для обращения собственников в управляющую компанию с целью перерасчёта коммунальных платежей. За каждый час нарушения нормативных показателей в холодное время года компания обязана снизить оплату за теплоснабжение на 0,15%.

Даже находясь в своей квартире, человек подвергается опасному воздействию отравляющих веществ. В помещение попадает уличный воздух, который насыщен продуктами распада автомобильного топлива, производственными выбросами, пылью растений и т.д. Эта проблема особо актуальна для оживлённых городских районов. При недостаточной вентиляции в жилище скапливаются углекислый и угарный газ. Мебель из некачественной ДСП и дешёвые стройматериалы также выделяют ядовитые вещества, способные вызвать интоксикацию человеческого организма.



Рисунок 2 – Токсичные испарения от мебели  
[Источник: <https://vse-okna24.com/poleznye-sovety/>]

В жилых и общественных помещениях, в которых зафиксированы сквозные движения воздушных потоков, необходим постоянный контроль за скоростью их циркуляции. В противном случае люди окажутся подвержены переохлаждению организма и, как следствие, систематическим простудным заболеваниям.

Скорость движения воздуха измеряется анемометрами, термоанемометрами и кататермометрами.

Предел оптимально допустимых величин скорости движения воздуха в жилых помещениях – от 0,1 до 0,4 м/сек.

Чистота воздуха в квартире или общественном учреждении определяется посредством проведения химической и микробиологической экспертизы. Химический анализ выявляет наличие и процентное соотношение токсичных веществ в воздухе. Микробиологическое исследование позволяет обнаружить споры плесневых грибов, а также патогенных микробов и бактерий.

Свежесть воздуха в помещении исследуется специалистами на предмет содержания оксидов азота, углеродов и серы. Заключение экспертов предоставляет информацию о степени содержания органических соединений – углекислоты, формальдегида, фенола, бензола, ацетальдегида и др.

Оптимальные и допустимые величины

Оптимальные параметры микроклимата характеризуются критериями сбалансированного термического и функционального состояния организма человека, не вызывающими обострения реакции терморегуляции в течение всего времени нахождения в помещении.

Допустимые микроклиматические условия – пороговые значения параметров, вызывающие у людей состояние дискомфорта и активацию механизма терморегуляции. При этом не происходит ухудшения самочувствия или снижения активности.

Предельно допустимые микроклиматические параметры могут быть установлены исключительно вследствие вынужденных технических или экономических причин, временно не способных обеспечить оптимальные величины.

СанПиН 2.1.2.2645-10 предписывает обязательные к исполнению санитарно-гигиенические и эпидемиологические правила, соблюдение которых ведётся на всех этапах размещения инженерного проекта, строительства, реконструкции и последующей эксплуатации зданий.

### **Результаты и обсуждение**

Комплексные мероприятия по улучшению микроклимата жилых, административных, общеобразовательных и оздоровительных зданий классифицируются по группам: архитектурно-проектные; санитарно-гигиенические; профилактические.

При составлении нового архитектурного проекта или реконструкции старого здания учитывается месторасположение и назначение объекта, а также метеорологические условия конкретного региона. Обеспечение нормальных санитарно-гигиенических условий осуществляется посредством естественной и механической вентиляции, установкой приборов отопления, увлажнения и кондиционирования воздуха, их регулировкой с учётом климатических параметров. Основные способы профилактических мер заключаются в установке очистителей и ионизаторов воздушных масс. Климатические очищающие комплексы способны избавить от домашней пыли, воздействия едких химических веществ, шерсти домашних животных и пыльцы комнатных растений, устранить неприятные запахи.

Нарушение здорового микроклимата в первую очередь опасно для здоровья человека. Однако не стоит забывать, что переизбыток или существенный недостаток влаги приводит к деформации мебели, дверей, дорогостоящих напольных покрытий.

В каких случаях требуется гигиеническая оценка микроклимата помещений:

1. Систематическое ухудшение здоровья в течение длительного времени. Проведение экспертизы микроклиматических параметров необходимо в том случае, если один или несколько членов семьи страдают проявлениями аллергии, астмы или подвержены обострению простудных и хронических заболеваний.
2. Появление резких неприятных запахов. Ощущение сырости и затхлости воздуха, избавиться от которых не удаётся при помощи проветриваний, свидетельствует о распространении плесени. Устойчивый синтетический запах новой мебели или отделочных материалов после ремонта говорят о наличии в их составе токсичных веществ.
3. Операции, связанные с покупкой, продажей или арендой недвижимости. Заключение экологической экспертизы гарантирует выгоду и безопасность всех участников сделки.

4. Открытие детских, лечебных, санаторных и иных общественных учреждений предполагает наличие санитарно-эпидемиологического заключения на законодательном уровне.

### **Заключение**

Таким образом, развитие инновационных технологий даёт возможность собственникам жилых и общественных помещений заказать профессиональную диагностику микроклиматических условий с целью сохранения здоровья и обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Результаты исследования заносятся в протокол с последующим заключением эксперта. Изучив сведения, характеризующие работу вентиляционной и отопительной систем, а также рекомендации специалистов, каждый человек способен улучшить микроклимат своего жилья. В настоящее время авторами, в рамках магистерской диссертации, проводится исследование обеспечения нормируемых параметров микроклимата в помещениях жилых зданий.

### **Литература:**

1. СП-РК-2.04-01-2017. Строительная климатология, 2017.
2. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях, 2011.
3. СанПиН 2.1.2.2645-10. Санитарные нормы и правила, 2010.
4. СП 1.1.1058-01. Санитарные правила «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением профилактических мероприятий», 2001.
5. СП 1.1.2193-07. Санитарные правила «Изменения и дополнения к СП 1.1.1058-01», 2007.

### **References:**

1. SP-RK-2.04-01-2017. *Stroitel'naya klimatologiya* [SP-RK-2.04-01-2017. Construction climatology], 2017. (in Russ.)
2. GOST 30494-2011. *Zdaniya zhilye i obshchestvennyye. Parametry mikroklimate v pomeshcheniyah* [GOST 30494-2011. Buildings residential and public. The parameters of the microclimate in the premises], 2011. (in Russ.)
3. SanPiN 2.1.2.2645-10. *Sanitarnyye normy i pravila* [SanPiN 2.1.2.2645-10. Sanitary norms and rules], 2010. (in Russ.)
4. SP 1.1.1058-01. *Sanitarnyye pravila «Organizatsiya i provedenie proizvodstvennogo kontrolya za soblyudeniem sanitarnykh pravil i vypolneniem profilakticheskikh mero-priyatij»* [SP 1.1.1058-01. Sanitary rules "Organization and conduct of production control over compliance with sanitary rules and the implementation of preventive measures"], 2001. (in Russ.)
5. SP 1.1.2193-07. *Sanitarnyye pravila «Izmeneniya i dopolneniya k SP 1.1.1058-01»* [SP 1.1.2193-07. Sanitary rules "Changes and additions to SP 1.1.1058-01"], 2007. (in Russ.)

**А.К. Қалиев<sup>1</sup>, Д.Е. Аманжолов<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Қозыбаев атындағы университет, Петропавловск, Қазақстан

<sup>2</sup>Satbayev University, Алматы, Қазақстан

**Авторлар жайлы ақпарат:**

Қалиев Асқар Қабдұшұлы – доцент, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Петропавловск, Қазақстан  
<https://orcid.org/0000-0003-3720-6953>, e-mail: askar\_aseke@mail.ru

Аманжолов Дәурен Еркінұлы – бакалавр, Satbayev University, Алматы, Қазақстан  
<https://orcid.org/0000-0003-1257-8259>, e-mail: ka3uhak97@mail.ru

## **ҮЙ ІШІНДЕГІ МИКРОКЛИМАТ ПАРАМЕТРЛЕРІН САҚТАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТАЛАПТАРЫ**

**Аңдатпа.** Мақалада үй-жайлардың микроклиматының параметрлерін сақтаудың проблемалық мәселелері қарастырылады. Бұл мәселелер әсіресе Оңтүстік Сібір мен Солтүстік Қазақстандағы күрт континенттік климаты бар аймақтар үшін өзекті. Бұл аймақтардағы құрылыс конверттері арқылы нақты меншікті жылу шығындары құрылыс нормаларымен реттелетіннен екі есе жоғары. Бұл мәселені шешу ғимараттардағы микроклиматтың нормативтік параметрлерін қамтамасыз етеді.

**Түйін сөздер:** микроклиматтың рұқсат етілген параметрлері, ауа сапасы, алынған температураның жергілікті асимметриясы, оңтайлы микроклимат параметрлері, ауа қозғалысының жылдамдығы.

**A.K. Kaliev<sup>1</sup>, D.E. Amanzholov<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Kozybayev University, Petropavlovsk, Kazakhstan

<sup>2</sup>Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

**Information about author:**

Kaliev Askar Kabdushevich - associate Professor, Ph.D., Petropavlovsk, Kazakhstan  
<https://orcid.org/0000-0003-3720-6953>, e-mail: askar\_aseke@mail.ru

Amanzholov Dauren Erkinovich – bachelor, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan  
<https://orcid.org/0000-0003-1257-8259>, e-mail: ka3uhak97@mail.ru

## **MODERN REQUIREMENTS FOR MAINTAINING INDOOR MICROCLIMATE PARAMETERS**

**Abstract.** The article deals with the problematic issues of compliance with the parameters of the microclimate of the premises. These problems are especially relevant for regions with a sharply continental climate in Southern Siberia and Northern Kazakhstan. The actual specific heat losses through building envelopes in these regions are twice as high as those regulated by building codes. The solution of this problem will ensure the normative parameters of the microclimate in buildings.

**Keywords:** permissible microclimate parameters, air quality, local asymmetry of the obtained temperature, optimal microclimate parameters, air velocity.