

3. Петрозаводский берег (Петрозаводская губа Онежского озера), окрестности г. Петрозаводска, индустриальный район онежского побережья с сохранившимися природными объектами;
4. Вепсский берег – юго-западное побережье Онежского озера. Ареал проживания этнической группы северных вепсов в пределах Республики Карелия;
5. Южный берег – южное побережье Онежского озера, территория исторически развитого водного транспорта, активных военных действий периода Великой Отечественной войны; коренное население – собственно вепсы и русские;
6. Пудожский берег (юго-восточное побережье Онежского озера), территория древнего заселения, часть ареала русских Пудожского края;
7. Заонежский полуостров и Кижский архипелаг – ареал локальной этнической группы населения, называемой «русские Заонежья», или «заонежане», потомков новгородцев и псковичей; отличается от других групп русского этноса собственным самосознанием, культурными традициями, особенностями природопользования, своеобразным говором.

### **Литература**

1. Герд А. С. Исторические границы и ареалы Обонежья по данным разных гуманитарных наук // Очерки исторической географии: Северо-Запад России: Славяне и финны / А. Алквист, В. А. Булкин, И. Ю. Винокуров и др.; под общ. ред. А. С. Герда, Г. С. Лебедева. СПб., 2001. С. 409–416.
2. Глаголева А. Топонимика Обонежья (из доклада в Ист.-этнолог. секции 13/III 1929 г.) // Бюл. ЛОИКФУН, вып. 2 (авторефераты докладов и хроника работы). Л., 1929. С. 6–8.
3. Гюнтер А. К. Материалы к флоре Обонежского края // Тр. Петерб. о-ва естеств. 1880. Т. 11, вып. 2. С. 17–60.
4. Кесслер К. Ф. Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края, преимущественно в зоологическом отношении. СПб., 1868. 143 с. (Прил. к трудам I Съезда русских естествоиспытателей.)
5. Курило М. О., Немкович Е. Г. Прионежье // Карелия: Энциклопедия: В 3-х т. / Гл. ред. А. Ф. Титов. Т. 2: К–П. Петрозаводск, 2009. С. 428.
6. Логинов К. К. Аморфные и обособленные группы русских в Олонецкой губернии // Европейский Север: история и современность: Тез. докл. Всерос. науч. конф. Петрозаводск, 1990. С. 140.
7. Майнов В. Поездка в Обонежье и Корелу. 2-е изд. // Журн. «Знание». СПб., 1877. 318 с.
8. Муллонен И. И. Этнолингвистическая история Обонежья // Очерки исторической географии: Северо-Запад России: Славяне и финны / А. Алквист, В. А. Булкин, И. Ю. Винокуров и др.; под общ. ред. А. С. Герда, Г. С. Лебедева. СПб., 2001. С. 332–248.
9. Мызников С. А. Русские говоры Обонежья. Ареально-этимологическое исследование лексики прибалтийско-финского происхождения. М., 2003. 540 с.
10. Очерки исторической географии: Северо-Запад России: Славяне и финны / А. Алквист, В. А. Булкин, И. Ю. Винокуров и др.; под общ. ред. А. С. Герда, Г. С. Лебедева. СПб., 2001. 512 с.
11. Поляков И. С. Три путешествия по Олонецкой губернии. Петрозаводск, 1991. 225 с.
12. Спиридонов А. М. Административно-территориальные границы в эпоху средневековья // Очерки... СПб., 2001. С. 352–359.
13. Эпштейн Е. М. Примечания // Поляков И. С. Три путешествия по Олонецкой губернии. Петрозаводск, 1991. С. 210.

## **УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЗАСТРОЙКЕ ГОРОДОВ (на примере Петрозаводска)**

**Е. Н. Хохликова, М. Н. Хохликова**

*Лицей № 40*

### **Введение**

Работа посвящена рассмотрению сложных задач, которые существуют при проектировании зданий и сооружений в целях защиты человека от неблагоприятных условий с учетом особенностей окружающей среды. Поэтому в работе рассмотрено влияние элементов климата на архитектурно-строительное проектирование, на строительство зданий и застройку городов.

Петрозаводск относится по строительно-климатическому районированию ко второму району из четырех, по режиму эксплуатации жилища – к закрытому типу. При архитектурно-строительном проектировании оцениваются местные условия микроклимата.

Цель работы: изучить влияние климатических факторов в архитектурно-строительном проектировании.

Задачи:

- Изучить теорию вопроса по литературным источникам;
- Рассмотреть факторы, формирующие климат Петрозаводска;
- Ознакомиться со строительно-климатическим районированием;
- Рассмотреть некоторые инженерно-технические особенности зданий;
- Выявить влияние климата на застройку города;
- Определить роль климатических факторов в проектировании жилищ.

### **Материалы и методы**

Объект исследования: строительно-климатические факторы.

Предмет исследования: влияние строительно-климатических факторов на проектирование зданий и застройку Петрозаводска.

Методы исследования: изучение теории вопроса по литературным источникам, наблюдения, картографический, фотографирования, опроса.

Авторы изучили строительно-климатические факторы и их влияние на застройку и проектирование, изучили разные виды застройки, требования к ней и проектированию жилища, провели опрос населения о комфортности жилищ и провели измерение температуры внутри четырех экспериментальных помещений.

Актуальность работы в том, что знания о современных подходах к проектированию помогут создавать людям более комфортные условия жизни в микрорайонах и в жилищах.

Материалы работы можно использовать на уроках географии при изучении темы «Климат», при преподавании курса «ОБЖ», в работе краеведческих кружков.

### **Результаты и обсуждение**

Географическое положение является ведущим фактором при проектировании и застройке территории городов.

Город Петрозаводск находится на северо-западе европейской части России. Его географические координаты 61°47' с. ш., 34°21' в. д. Он находится в относительно высоких широтах, влияющих на приход солнечного тепла. Из районов Арктики на территорию республики часто вторгаются холодные воздушные массы, с запада – морской воздух с Атлантического океана, выносимый западным переносом.

Местные условия: равнинный рельеф, довольно высокая заболоченность и заозерность окрестностей Петрозаводска, расположение на берегу холодного Онежского озера – способствуют формированию здесь своеобразного местного климата [2].

Проектировщик должен учитывать при застройке все климатические факторы.

Радиационный фактор – один из ведущих. При проектировании застройки важно учитывать сведения о солнечной радиации. Продолжительность инсоляции (прямая радиация) нормируется для помещений жилых и общественных зданий и застройки населенных территорий.

При проектировании учитывается температура наружного воздуха: среднегодовая, среднемесячная, абсолютные максимальная и минимальная. Прослеживаются редко повторяющиеся значения температуры наиболее холодного и теплого месяцев, пятидневки, суток, средние наиболее холодного и теплого периода года, суточные амплитуды колебания температуры теплого и холодного месяцев [1].

Среднегодовая температура воздуха на территории Петрозаводска +2,4° С. В наиболее холодные месяцы (декабрь – январь) среднемесячная температура –10° С. Вторжение арктического воздуха зимой дает особенно низкие температуры. Стоит антициклоническая погода, происходит радиационное выхолаживание подстилающей поверхности, усиливаются морозы.

Минимальная температура в январе достигала –41 °С. Лето умеренно теплое. Средняя июльская температура изменяется от +13,1 до +15,9 °С. Малоподвижный антициклон застаивается, воздух прогревается до +25 °С [2].

Изменение атмосферного давления значительно влияет на самочувствие человека.

При проектировании учитывается скорость ветра и его повторяемость по сторонам горизонта для разработки мероприятий по аэрации застройки, при теплотехнических расчетах ограждающих конструкции зданий. Скорость ветра бывает от 2,4 и до 3,4 м/с [2].

От состояния атмосферы зависит количество осадков, тепловой и влажностный режим воздуха, интенсивность освещения, инсоляции земной поверхности и помещений. Влажность воздуха, облачность влияют на человека и учитываются в проектировании надлежащего микроклимата в помещениях.

Распределение осадков на территории г. Петрозаводска зависит от рельефа, удаленности от озера, температурного режима. Наибольшее число дней с осадками приходится на июль, август. С ноября по март осадки выпадают в твердом виде. Высота снежного покрова до 1 м. Нормальной для человека считается относительная влажность от 30 до 60%. При высокой влажности нарушается тепловой баланс организма. В сочетании с высокой температурой может быть тепловой удар. При низкой температуре и высокой влажности воздуха повышается теплоотдача, и человеческий организм охлаждается. Облачность в Петрозаводске от 6 до 9 баллов. В Петрозаводске важно учитывать совместное действие ветра со снегом, ветра с дождем. Они влияют на стены и стыки блоков, разрушая их.

Климатические факторы учитываются при климатическом районировании территорий, архитектурно-строительном проектировании, в размещении отдельных зданий, при определении режимов эксплуатации зданий, степени комфортности среды обитания человека и в решении других задач [1]. Территория Петрозаводска относится к северной строительно-климатической зоне.

При строительстве учитывается тип погоды и связь помещений с внешней средой. Характер связи называется эксплуатационным режимом помещений. По погоде Петрозаводск относится к холодному типу, по эксплуатационному режиму – к закрытому. При этом помещения надо защищать от ветра, ориентировать постройки на солнце с  $50^\circ$  до  $310^\circ$  по горизонту (в 2, 3, 4-комнатных квартирах одна из комнат обязательно должна выходить на солнечную сторону), находить объемно-планировочные решения, иметь закрытые лестницы, шкафы для верхней одежды, центральное отопление, вытяжку, воздухопроницаемость (форточка) и теплозащиту.

Оценивая климат Петрозаводска, надо учитывать архитектурно-планировочные, инженерно-технические требования к зданиям и планированию застройки города. По строительно-климатическому районированию России к зданиям предъявляются определенные типологические требования. Типовые проекты учитывают фоновые климатические условия многолетних наблюдений.

При строительстве зданий и сооружений учитывают направление господствующих ветров, инсоляцию городской застройки и жилых помещений, защиту от задымления.

Петрозаводск находится в северном климатическом районе, в подрайоне со среднемесячными температурами января до  $-14^\circ\text{C}$ , июля от  $+12$  до  $+21^\circ\text{C}$  с ветрами, скорость которых 5 и более м/с, со средней влажностью в июле более 75%.

В Петрозаводске выделяются спальные районы с санитарно-защитной планировкой от влияния промышленных зон (рис. 1). Существуют разные приемы застройки городских территорий.

Направления улиц и магистралей сделаны в соответствии с розой ветров. Это центральная часть города и прибрежная. С защитой от сильных ветров спланированы районы, расположенные на возвышенностях, Кукковка и Древлянка (рис. 2), где расстояние между зданиями от 3 до 8 их высот, здания стоят по периметру и играют роль экранов при защите от снега и ветра, создают обтекаемую форму. Входы в здания находятся внутри застроек, уменьшая охлаждение зданий.

Но есть районы, где возникает эффект усиления ветра до 20%. Это наблюдается в тех случаях, когда дома построены «ёлочкой». Это район Октябрьского проспекта (рис. 3).

На Первомайском проспекте сила ветра не учтена, это привело к искривлению деревьев в парке Железнодорожников и раздуванию мусора по парку.

Районы, расположенные на возвышенностях, летом прогреваются, зимой идет выхолаживание, около озера летом прохладно, зимой теплее.

Одним из важнейших элементов при строительстве зданий является крыша. Она определяет внешний вид, эстетику дома, выполняет функцию защиты здания от воздействия окружающей среды. Крыша должна обладать определенными свойствами: прочность, водонепроницаемость, теплоизоляция и воздухообмен, надежность.



Рис. 1. Санитарно-защитная планировка, г. Петрозаводск



Рис. 2. Район Древянка, г. Петрозаводск



**Рис. 3. Район Октябрьского пр., г. Петрозаводск**

Устройство кровли должно способствовать быстрому сбору дождевых, талых вод и их отводу в ливневую канализацию. Угол кровли по отношению к горизонтальной поверхности должен быть не менее  $30^\circ$ , чтобы не скапливался снег. При уклоне  $45^\circ$  снег сползает и сдувается. Деревья, растущие близко к дому, задерживают снег на крыше [3].

Материалы для крыш должны быть эластичными, чтобы воспринимать температурные и механические деформации кровли [5]. В Петрозаводске встречаются все типы крыш, но лучше те, которые имеют скаты разной формы.

Существуют недостатки и минусы плоских крыш: малая долговечность – 10–15 лет из-за несовершенства ковровых материалов. При неустойчивой погоде бывает промерзание водосливов, а при обильных снегопадах на плоских кровлях скапливается снег, который может стать причиной протечек на верхних этажах. Перегрева зданий на севере нет.

Однако недостатки и минусы есть и у скатных крыш: высокая стоимость, большой вес, парусность, всасывающее движения воздуха под теплоизоляцией, температурное воздействие на влажность. Это влияет на сохранность конструкций и усадку материалов, снегонакопление, увеличение угла увеличивает ветровую нагрузку на крышу. Ранней весной образуются сосульки, которые опасны для человека и животных, повреждают автомобили, фасады зданий и водосточные системы. Для предотвращения опасности применяют обогрев по краю кровли и водостоков системой кабелей и системой управления мощностью 30 кВт. На один метр периметра расходуется 150 кВт энергии.

При проектировании жилищ также надо учитывать местные условия. Помещения необходимо защищать от резких сезонных и суточных перепадов температуры наружного воздуха, от переохлаждения и от перегрева. Во втором климатическом районе увеличена ширина корпуса, устроены тамбуры и применено двойное остекление.

Используются материалы с высоким термическим сопротивлением. Площадь окон рассчитана. Для воздухообмена используются форточки и вытяжка, учитывается ориентация дома на местности, размеры проемов на фасадных поверхностях. Для северных районов инсоляция помещений должна обеспечиваться в течение 3 ч. Во втором климатическом районе важна высота потолков. Она влияет на потребление энергии в здании, снижает затраты на строительство, уменьшает объем воздуха для экономии тепла и энергии, сокращает производственные затраты на заводах, изготовлявших конструкции.

Опрос показал отношение жильцов к низким потолкам (2,4–2,55 м). Уменьшение высоты потолка не влияет отрицательно на микроклимат в квартире и не вызывает неприятных эмоций. Почти 67% жильцов сказали, что их высота потолков удовлетворяет.

Также проводились измерения наружной и внутренней температуры в четырех жилых помещениях размером 3,6×3 м. Комнаты были во всем одинаковыми, за исключением того, что высота потолков составляла 2,4; 2,7 и 3,3 м. Результаты показали, что увеличение высоты потолков до 2,7 м не дает заметного улучшения температурного режима. Также поднимался вопрос по проблемам проектирования жилища с оптимальной высотой потолков. Большинство считало, что стандартная высота потолка – 2,4 м – является достаточной, в то время как незначительное число участников высказалось за увеличение высоты потолков до 2,55 м [6].

По ГОСТу высота потолков в жилых домах была 2,5 м до 2005 г., с 2005 же она стала 2,70 м. В офисных помещениях она равна 3 м, а в зданиях другого вида высота потолков не должна быть меньше высоты, предусмотренной ГОСТом.

Мы опросили 100 человек и выяснили, что у 67% человек высота потолков меньше 2,7 м и они хотят увеличить ее, у 22% больше 2,7 м и для них это вполне приемлемая высота потолка, а остальные 11% – меньше 2,7 м и людей это устраивает.

При проектировании жилища требуется комплексный учет климатических факторов.

### **Заключение**

Таким образом, в работе сделана попытка рассмотреть элементы климата и их влияние на архитектурно-строительное проектирование для создания комфортных условий проживания.

Климатические факторы: температура и влажность воздуха, ветер, осадки, солнечная радиация и другие – должны учитываться на всех этапах проектирования зданий, сооружений и застройки. Комфортные условия необходимы для проживания в закрытых помещениях и для пребывания человека на любой территории города, могут быть созданы только при учете архитектурно-климатических факторов.

По строительно-климатическому районированию Петрозаводск находится во втором климатическом районе со сложными фоновыми условиями, с холодным типом погоды, с закрытым эксплуатационным режимом. Такие условия требуют дополнительные затраты на защиту от ветра, снега, дождя, низких температур и недостатка солнечной радиации.

При проектировании приходится учитывать ориентацию на солнце, находить компактно-планировочное решение, иметь закрытые лестницы, шкафы для одежды, обеспечивать центральное отопление, вытяжку, воздухопроницаемость, теплозащиту.

При проектировании микрорайонов, жилых зданий и промышленных сооружений важно учитывать особенности рельефа, близость к Онежскому озеру. Важно сочетать промышленное проектирование и жилищное для лучшей аэрации территорий. Петрозаводск по планировке можно сравнить с пальчиковой планировкой Хельсинки. Но на сегодня можно наблюдать, как под застройку выделяют участки «зеленой зоны» Петрозаводска, и это отрицательно может сказаться на аэрации города.

### **Литература**

1. Демин О. Б. Физико-технические основы проектирования зданий и сооружений. Тамбов, 2003.
2. Климат Петрозаводска. Л., 1982. 216 с.
3. <http://www.roofers-union.ru>
4. <http://www.pogoda.ru>
5. <http://www.roofmaster.ru/krisha.shtml>
6. <http://www.sdelaemsami.ru>