

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Авторы:

Романовцев А.К., Мурадян А.Г., Яковлев Я.

МБОУ «Школа в Некрасовке»

Научный руководитель: Забелин М.А.

Аннотация

В работе рассматриваются современные климатические изменения на территории Республики Саха (Якутия) на основе инструментальных метеорологических наблюдений. Проанализированы данные трёх метеостанций, расположенных в различных климатических зонах региона, за период с 1966 по 2025 год. Выявлены устойчивые тенденции повышения среднегодовой температуры воздуха и снижения средней скорости ветра. Рассмотрено влияние выявленных климатических изменений на вечную мерзлоту, инфраструктуру и условия жизни населения, а также предложены рекомендации по адаптации к изменяющимся климатическим условиям.

Ключевые слова:

изменение климата, Республика Саха (Якутия), вечная мерзлота, температура воздуха, скорость ветра, метеонаблюдения.

Введение

Изменение климата является одной из наиболее актуальных глобальных проблем современности. Особенно сильно его последствия проявляются в северных и арктических регионах. Республика Саха (Якутия) относится к числу территорий с высокой климатической уязвимостью, так как большая часть региона расположена в зоне многолетнемерзлых грунтов.

Повышение температуры воздуха приводит к деградации вечной мерзлоты, что негативно сказывается на устойчивости зданий, инженерных сооружений и транспортной инфраструктуры. Многие дома были построены десятки лет назад с расчётом на стабильные мерзлые грунты, однако современные климатические изменения ставят под угрозу их безопасность.

Актуальность данного исследования заключается в необходимости анализа реальных климатических изменений на основе инструментальных наблюдений и оценки их возможных последствий для населения и экономики региона.

Организация и этапы выполнения проекта

Исследовательский проект выполнялся поэтапно и включал несколько логически связанных стадий: постановку проблемы, сбор и обработку данных, анализ результатов, сравнение с научными источниками и формулирование практических рекомендаций.

На первом этапе была сформулирована проблема исследования. В настоящее время в мире и в России наблюдается устойчивый рост температуры воздуха. Для Якутии это особенно опасно, так как таяние вечной мерзлоты может привести к деформации фундаментов зданий и разрушению инфраструктуры.

Целью проекта стало проанализировать климатические данные трёх метеостанций Республики Саха (Якутия) за период с 1966 по 2025 год, выявить основные тенденции изменения температуры воздуха и скорости ветра, а также спрогнозировать возможные будущие изменения и разработать рекомендации.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- разделить территорию Якутии на климатические пояса;
- выбрать по одной метеостанции в каждом поясе;
- собрать метеорологические данные за длительный период;
- построить таблицы и диаграммы;
- проанализировать полученные результаты;
- сравнить их с научными исследованиями;
- сформулировать практические рекомендации.

Выбор метеостанций и источники данных

Территория Республики Саха (Якутия) была разделена на три климатических пояса: арктический, субарктический и умеренный. В каждом поясе была выбрана одна метеостанция:

- Сухана — арктическая зона;
- Якутск — субарктическая зона;
- Алдан — умеренная зона.

Метеорологические данные были получены из открытых источников: порталов ЕСИМО и AISORI-M. Данные предоставлялись в формате текстовых файлов и включали показатели среднегодовой температуры воздуха, средней и максимальной скорости ветра.

После загрузки данные были перенесены в таблицы Excel, где проводилась их обработка и построение графиков и диаграмм.

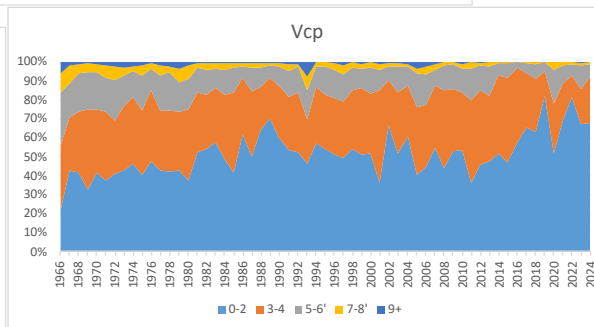
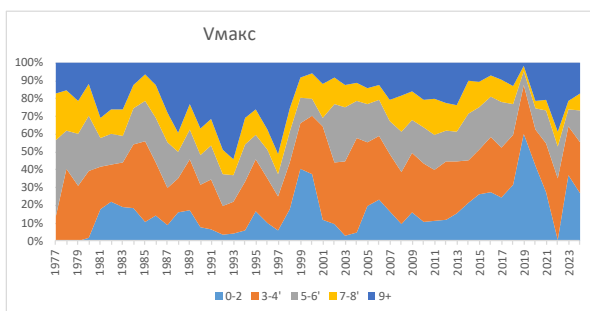
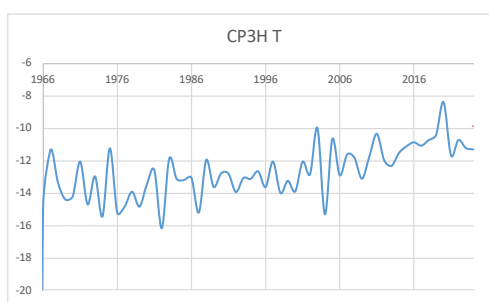
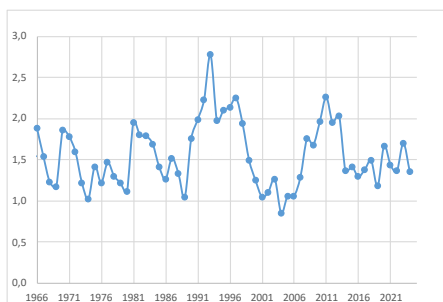
Методы исследования

Для анализа использовались методы статистической обработки данных и графической визуализации. Для каждой метеостанции были построены:

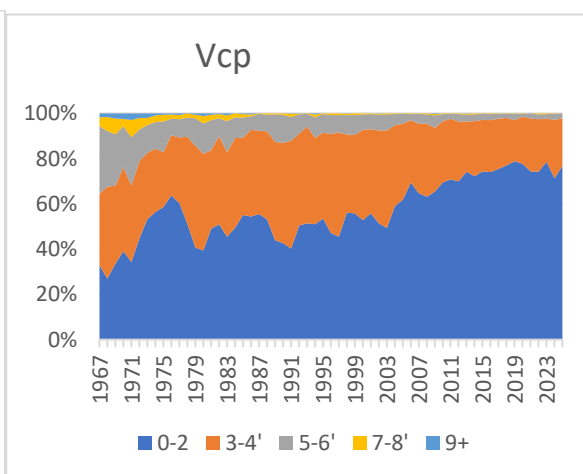
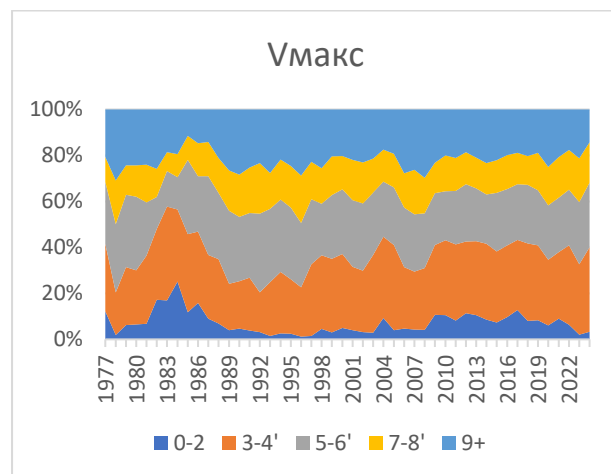
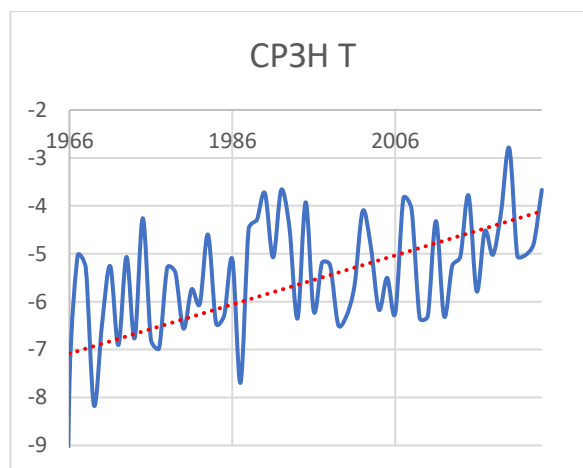
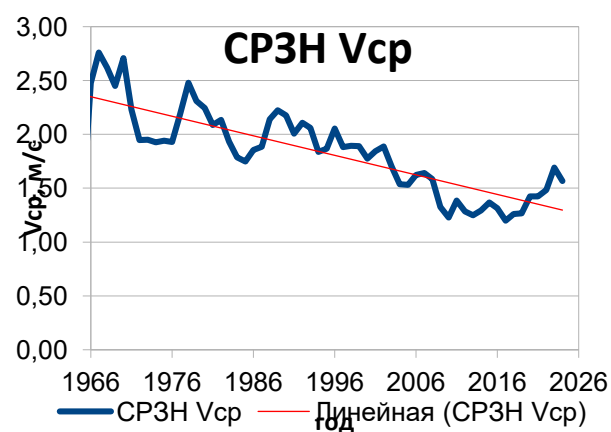
- графики изменения среднегодовой температуры воздуха;
- графики средней скорости ветра;
- графики максимальной скорости ветра;
- диаграммы распределения скоростей ветра.

Дополнительно была построена диаграмма «ящик с усами», позволившая сравнить распределение значений между всеми тремя метеостанциями.

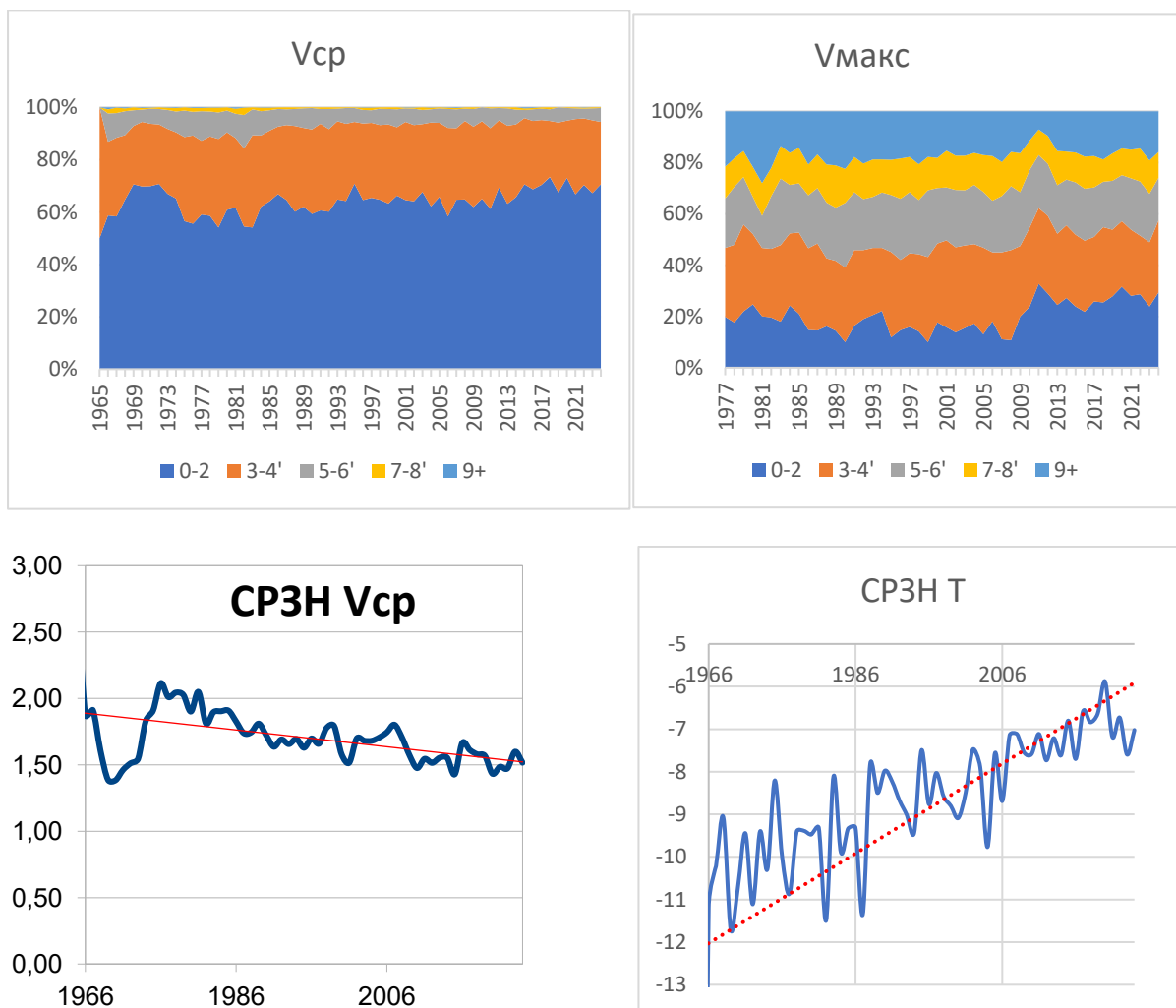
Сухана



Алдан



Якутск



Результаты анализа температуры воздуха

Анализ показал устойчивый рост среднегодовой температуры воздуха на всех трёх метеостанциях. Особенно заметное потепление наблюдается с 1980–1990-х годов. При этом сохраняется температурный градиент: Алдан является самым тёплым пунктом наблюдений, а Сухана — самым холодным.

Рост температуры воздуха подтверждает наличие глобального потепления и феномена «арктического усиления», при котором северные регионы нагреваются быстрее среднемировых значений.

Результаты анализа скорости ветра

Во всех трёх населённых пунктах наблюдается снижение средней скорости ветра. Наиболее резкое падение произошло до 1990-х годов, после чего значения стабилизировались. Преобладают скорости ветра в диапазоне 0–2 м/с.

Снижение скорости ветра может ухудшать условия рассеивания загрязняющих веществ и влиять на экологическую обстановку в населённых пунктах.

Обсуждение результатов

Полученные результаты согласуются с данными научных исследований российских учёных, изучающих климат Якутии. Совпадение тенденций на разных метеостанциях подтверждает объективность выявленных климатических изменений.

Особую обеспокоенность вызывает сочетание роста температуры и ослабления ветров, так как это может усиливать негативные экологические и социальные последствия.

Прогноз и рекомендации

На основе выявленных тенденций можно ожидать дальнейший рост температуры воздуха в ближайшие 10 лет. В связи с этим были сформулированы следующие рекомендации:

1. Учитывать климатические изменения при проектировании новых зданий.
2. Проводить регулярный мониторинг состояния фундаментов старых домов.
3. Использовать технологии термостабилизации грунтов.
4. Разрабатывать региональные программы адаптации к изменению климата.
5. Продолжать систематические климатические наблюдения.

Заключение

Проведённое исследование подтверждает наличие устойчивых климатических изменений на территории Республики Саха (Якутия). Полученные результаты подчёркивают необходимость учёта климатических факторов при территориальном планировании и разработке мер адаптации