

# **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.

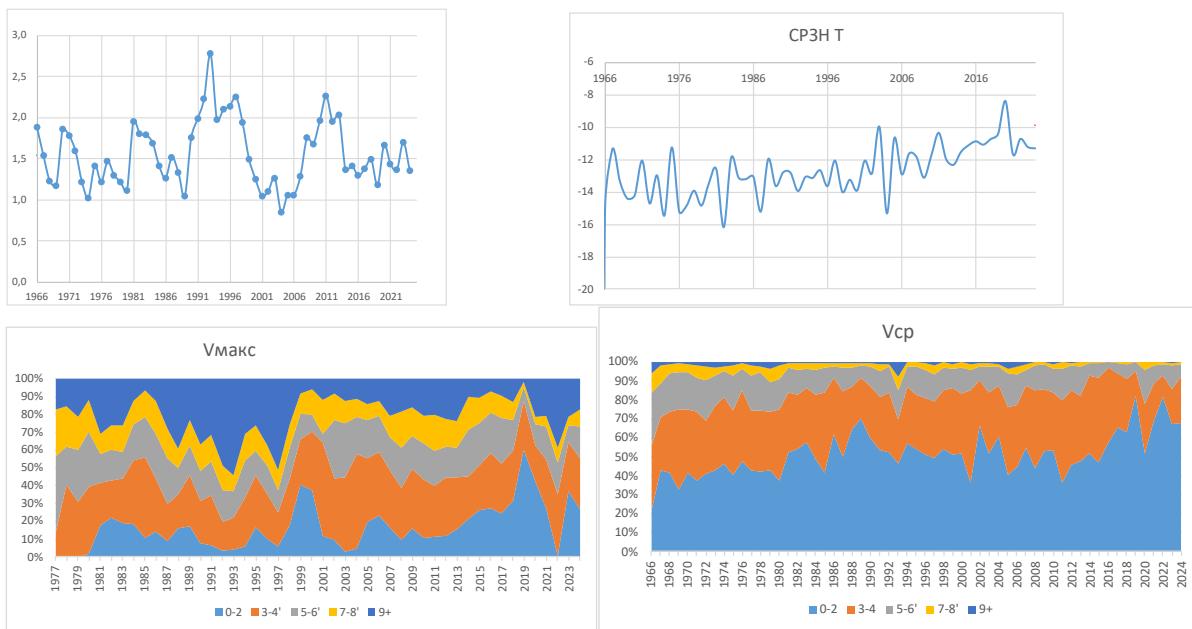
## **Методы исследования**

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

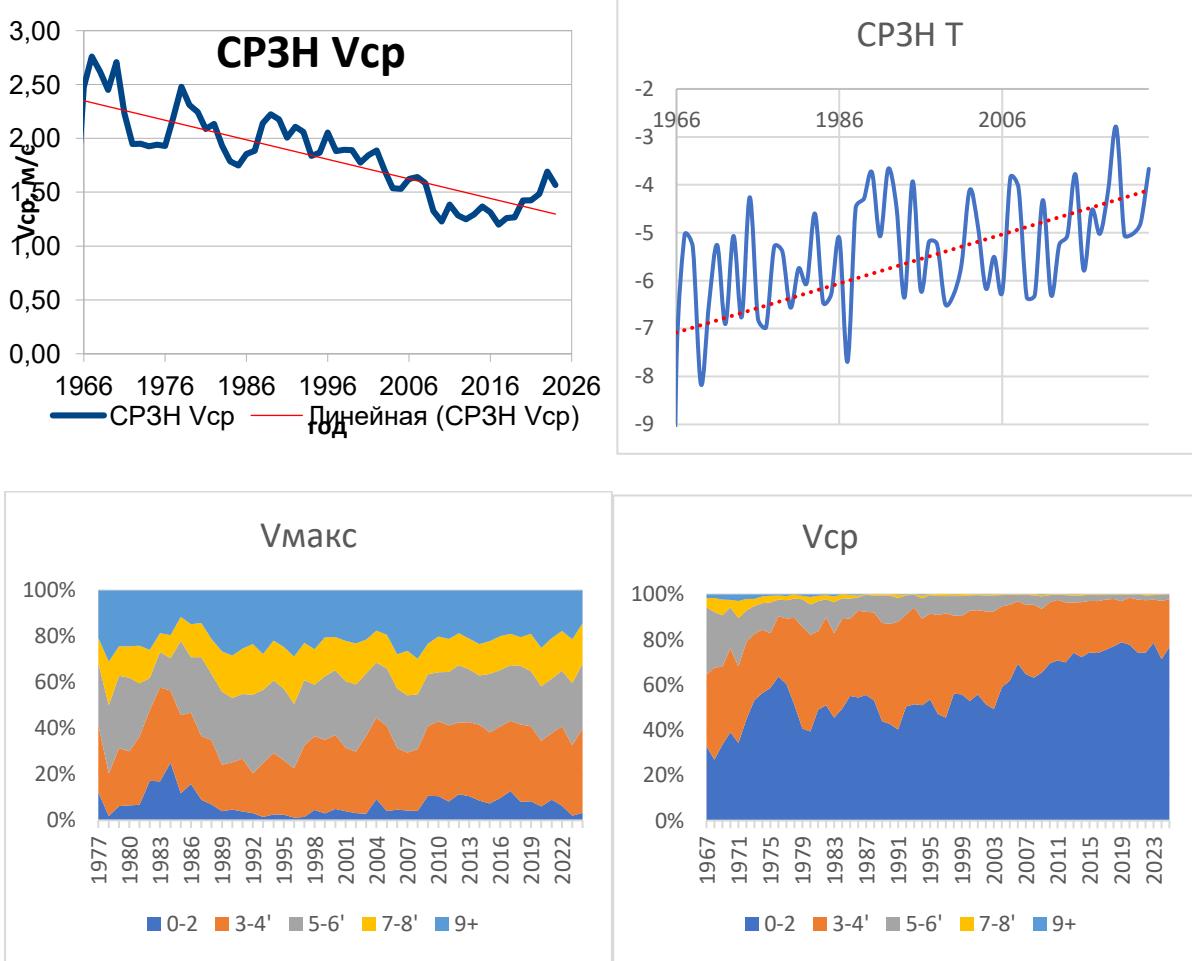
- графики изменения среднегодовой температуры воздуха;
- графики средней скорости ветра;
- графики максимальной скорости ветра;
- диаграммы распределения скоростей ветра.

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

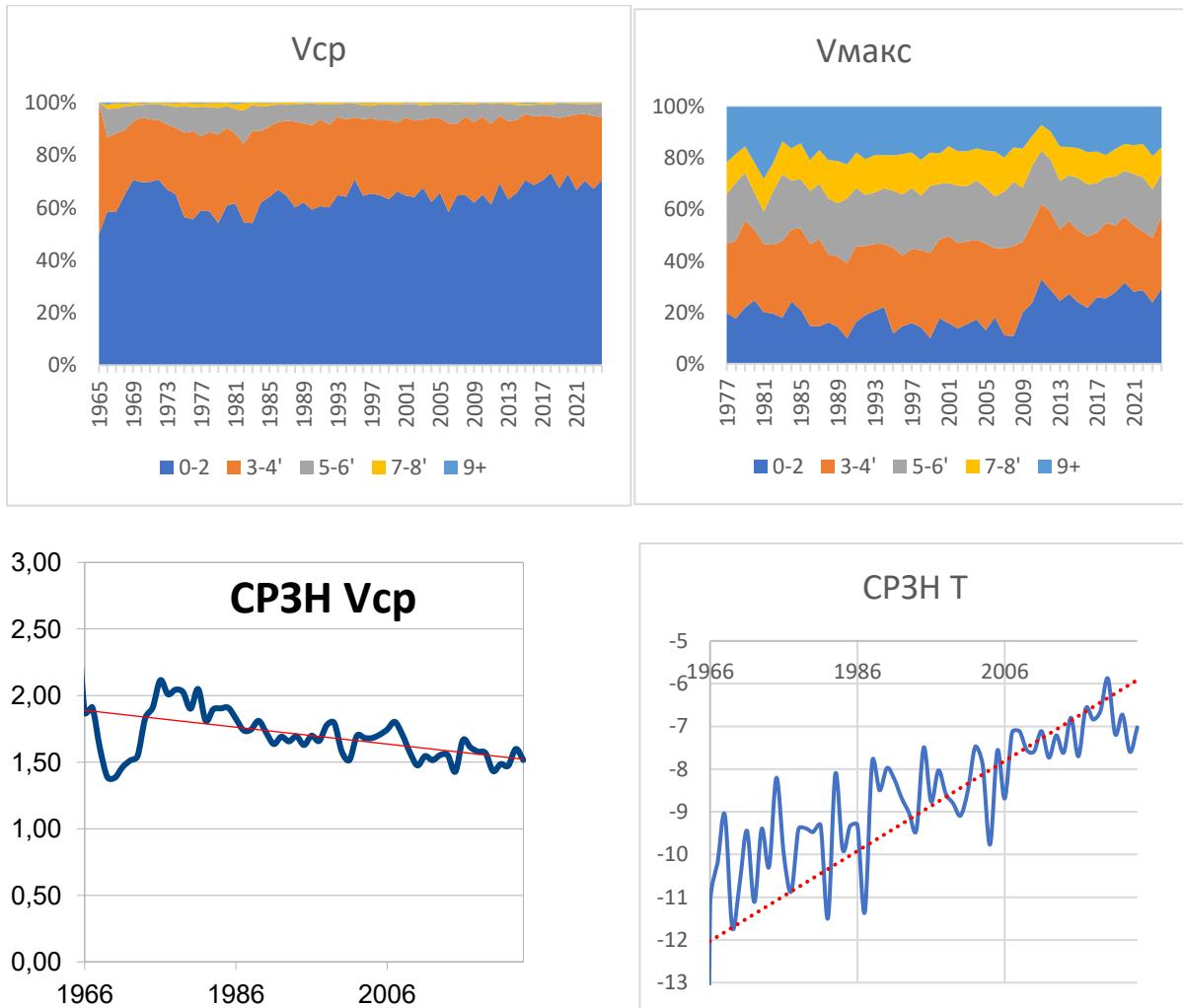
## **Сухана**



## 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