

УДК 551.5

**Анализ изменения климатических характеристик заказника
«Карстовые озёра» в Новгородской области в зимний сезон
за период с 1961 по 2020 гг.**

Смирнова Анна Игоревна

AnnaSmirnova698@gmail.com

Студентка 1 курса магистратуры

Направление «Прикладная гидрометеорология»

Профиль спец. «Прикладная метеорология»

Соавтор:

Ефимова Юлия Викторовна

Luluef@mail.ru

Кгн, доцент кафедры метеорологических прогнозов.

Российский государственный
гидрометеорологический университет.

г. Санкт-Петербург

Аннотация: в данной статье рассчитаны и проанализированы даты начала и окончания зимы и ее продолжительность в районе заказника «Карстовые озера» в Новгородской области. Выделены и проанализированы оттепели за период с 1961 по 2020 гг. Проведен анализ синоптических условий формирования длительных оттепелей в январе и феврале, как наиболее опасных для перезимовки молодых посадок. Получены характерные синоптические ситуации для длительных оттепелей со значительным понижением температуры воздуха после их окончания.

Ключевые слова: метеорология, прогноз, оттепель, перепады температуры.

Заказник «Карстовые озера» находится в Новгородской области и включает в себя 7 уникальных озер. Сохранность лесных насаждений в области заказника является одной из актуальных задач лесничества. Изменения климата, особенно, колебания термического режима зимой, приводят к гибели молодых зеленых насаждений. В данной работе были выбраны климатические характеристики, на основе которых проделан анализ неблагоприятных погодных факторов, влияющих на перезимовку молодых лесных насаждений.

В результате выполнения научно-исследовательской работы были получены и проанализированы изменения некоторых климатических характеристик заказника «Карстовые озёра» в Новгородской области за период с 1961 по 2020 гг.

В качестве исследуемых климатических характеристик в данной научно-исследовательской работе были приняты даты начала, конца зимы и её продолжительность, а также повторяемость единичных и длительных оттепелей на территории заказника.

Для исследования заказника «Карстовые озера» были выбраны четыре пункта, расположенные в его разных частях: Максатиха на юге; Старая Русса на юго-западе; Тихвин – на северо-западе и Бабаево – в восточной части заказника. Выбор станций также основывался на доступном архиве метеорологических данных ВНИИГМИ-МЦД с 1961 по 2020 года, которые были разделены на два периода: старый базовый период с 1961 по 1990 гг. и новый базовый период с 1991 по 2020 гг. использование в качестве

Для анализа зимнего сезона в районе заказника «Карстовые озера» были рассчитаны границы начала и окончания сезона. Дата устойчивого перехода температуры воздуха через нулевой предел в сторону более низких значений принималась за дату начала зимы, а в сторону более высоких значений - за её окончание. В рамках полученных границ зимы была рассчитана и проанализирована ее продолжительность. Границы зимнего сезона были рассчитаны с помощью программы Хаустова В. А. [1] отмечает дату

устойчивого перехода температуры для зимы - ниже нулевой границы, а началом весеннего периода - дату устойчивого перехода температуры выше нулевой границы.

Для заказника особую опасность в себе таят оттепели, влияющие на молодые саженцы деревьев. В ходе работы были выявлены и проанализированы оттепели в районе исследования за период с 1961 по 2020 гг. Особое внимание было уделено синоптическим условиям формирования длительных оттепелей с резким понижением температуры воздуха после их окончания. Выявленные характерные синоптические ситуации наиболее опасных оттепелей для молодых насаждений можно использовать для определения неблагоприятного фона. Так как современные оперативные модели погоды дают прогностические поля метеовеличин на срок до 10 суток, то, наблюдая неблагоприятную синоптическую ситуацию, можно заблаговременно предпринять меры защиты.

Оттепелью в данной работе считается повышение среднесуточной температуры воздуха выше нуля на фоне устоявшихся отрицательных температур. Особое внимание уделялось возвратам тепла в январе и феврале. Именно они наиболее опасны для перезимовки молодых зеленых насаждений.

За весь период среднегодовая температура воздуха повысилась во всех исследуемых пунктах (Тихвин, Бабаево, Максатиха и Старая Русса) на 0,8°C.

На основании данных о среднесуточной температуре воздуха за период с 1961 по 2020 гг. в исследуемых пунктах были рассчитаны даты устойчивого перехода температуры воздуха через нулевой предел. Полученные даты устойчивого перехода через нулевой предел были осреднены в рамках двух базовых климатических периодов и представлены в таблице 1.

В результате анализа данных таблицы 1 можно заключить, что начало зимы сдвигается на более поздние сроки. В Максатихе и Тихвине на 9 дней, в Бабаево – на 7 дней, в Старой Руссе всего на 3 дня. Дата окончания зимнего сезона во всех пунктах смещается незначительно.

Таблица 1. - Границы зимнего сезона в районе заказника «Карстовые озера за старый (1961 -1990 гг) и новый (с 1991-2020 г.) базовый период.

Пункт	Дата наступления зимы	Дата окончания зимы
	1961-1990 гг.	
Максатиха	21 ноября	1 апреля
Тихвин	21 ноября	1 апреля
Бабаево	18 ноября	3 апреля
Старая Русса	23 ноября	22 марта

Пункт	Дата наступления зимы	Дата окончания зимы
	1991-2020 гг.	
Максатиха	30 ноября	31 марта
Тихвин	30 ноября	1 апреля
Бабаево	25 ноября	1 апреля
Старая Русса	26 ноября	23 марта

Уменьшение продолжительности зимнего периода наблюдается во всех четырёх исследуемых пунктах.

Следует отметить, что за весь период на исследуемой территории самые значительные колебания даты начала весны наблюдались в Старой Руссе: самая ранняя дата наступления весны была 1 марта, самая поздняя - 13 апреля.

Известно, что, начиная с 80-х годов прошлого столетия, на Земле наблюдаются глобальные изменения климата. Индикатором таких колебаний, в некоторых случаях глобального потепления, является зимний сезон. [2] Повышение температуры зимнего сезона может быть связано с увеличением повторяемости и продолжительности оттепелей.

В данной работе выявлены и проанализированы единичные и длительные оттепели в каждом выбранном пункте. Поскольку для заказника наиболее опасными считаются оттепели в середине и конце зимы, в данной работе будут рассмотрены именно они (период с января по март). В процессе работы для каждого пункта за период с 1961 по 2020 гг. были получены дни с возвратами тепла. Они были разделены на единичные и длительные оттепели

(таблица 2). Длительной оттепелью считаются возвраты тепла периодом от двух дней и больше, единичной – продолжительность в 1 день.

Таблица 2. – Повторяемость оттепелей по месяцам (длительные и единичные) по четырём пунктам: Максатиха, Тихвин, Бабаево и Старая Русса за период с 1961 по 2020 гг.

Пункт	Количество оттепелей					
	С 1961 по 1990 гг.					
	январь		февраль		март	
	единичные	длительные	единичные	длительные	единичные	длительные
Максатиха	20	19	8	17	18	35
Тихвин	31	20	14	18	15	28
Бабаево	18	16	9	12	20	30
Старая Русса	27	25	12	19	14	7
Пункт	С 1991 по 2020 гг.					
	январь		февраль		март	
	единичные	длительные	единичные	длительные	единичные	длительные
Максатиха	31	31	29	28	10	46
Тихвин	24	34	25	29	18	25
Бабаево	21	27	31	20	21	33
Старая Русса	23	44	10	34	10	7
Пункт	всего					
	январь		февраль		март	
	единичные	длительные	единичные	длительные	единичные	длительные
Максатиха	51	50	37	45	28	81
Тихвин	55	54	39	47	33	53
Бабаево	39	43	40	32	41	63
Старая Русса	50	69	22	53	24	14

Самое значительное число оттепелей на территории исследования наблюдается в январе и марте.

Исходя из проведенного анализа, можно сделать вывод, что количество оттепелей увеличивается во всех четырёх пунктах. Самое значительное изменение повторяемости опасных длительных оттепелей наблюдается в Старой Руссе на юго-западе территории исследования.

Наиболее опасными для саженцев являются длительные оттепели, после которых наступают серьёзные заморозки с амплитудой от 10 С.

В научно-исследовательской работе были проанализированы синоптические процессы, которые формируют наиболее опасные для заказника оттепели (длительные с резким понижением температуры воздуха после окончания). Для определения характерной синоптической ситуации

было проанализировано 80 случаев длительного повышения температуры воздуха выше нуля в зимний климатический период на территории исследования.

Необходимо отметить, что в некоторых случаях траектории циклонов имеют направление на северо-восток и длительная оттепель, связанная с ними, начинается в Максатихе, а затем при перемещении, например южной части циклона на северо-восток, отмечается и в других пунктах. Рассмотрим характерную синоптическую ситуацию, формирующую длительную оттепель, наиболее опасную для перезимовки молодых зеленых насаждений. Ей соответствует возврат тепла в марте 2001 г., который охватил всю область исследования. В период с 11 марта по 16 марта 2001 г. в Максатихе наблюдалась длительная оттепель, с температурным режимом, представленным на рисунке 1.

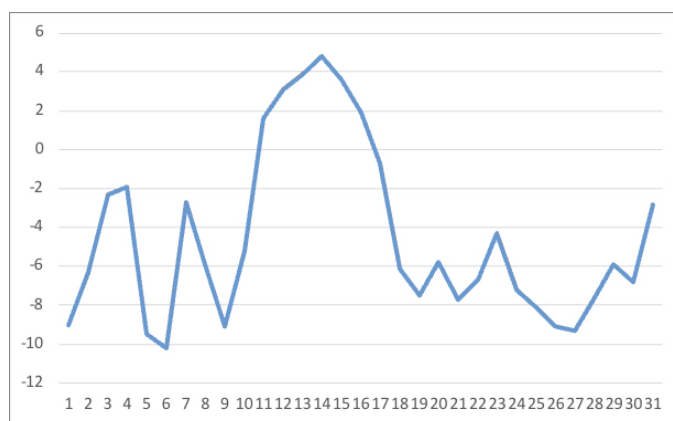


Рисунок 1 – Температурный ход в период длительной оттепели с 11 по 16 марта 2001 года.

В течение периода с 13 по 15 марта 2001 г. температура оттепели превышала 4°C. После окончания оттепели наблюдалось резкое понижение температуры воздуха (рисунок 1). Межсуточная изменчивость температуры составила более 10°C. При таких амплитудах наблюдаются ледяные отложения, также опасные и для деревьев. Рассмотрим синоптические процессы, протекающие над регионом исследования в период длительной оттепели.

Начало оттепели зафиксировано 11 марта 2001 года, когда температура воздуха была выше нуля, среднесуточная температура составила 1,6°С градусов. Синоптическая ситуация этого дня определялась южной частью обширного циклонического образования, расположенного над западной частью Северного Ледовитого океана и над северной Атлантикой, объединённое общими изобарами, с двумя центрами. Один центр располагается над Новой Землей. Второй северо-западнее Великобритании.

Над территорией исследования фиксируются изобары широтно-ориентированные и высокоградиентное барическое поле. Ветра южных и юго-западных направлений приносят потепление в начале оттепели. В дальнейшем, 12 марта над западной Европой и Великобританией происходит активный циклогенез, в поле старого циклона формируется молодой циклон, который начинает продвигаться по ведущему потоку в направлении заказника. 13 марта заказник находится в южной части этого циклона. Дополнительный вклад в формирование высоких температур и создание после окончания оттепели опасной гидрометеорологической ситуации внесла мощная облачность и осадки во время оттепели. После ее окончания высокая влажность спровоцировала наличие гололедно-изморозевых отложений на молодых посадках в районе заказника. Наиболее опасной ситуацией является резкое понижение температуры воздуха после длительной оттепели. Значительное похолодание после длительной оттепели связано с продвижением холодных воздушных масс с Баренцева моря в тыловых частях обширных циклонов.

Повышение температуры воздуха зимнего климатического периода, увеличение количества случаев длительных оттепелей в конце зимы являются неблагоприятным фактором для перезимовки молодых насаждений на территории лесничества заказника «Карстовые озера». Выявленные характерные синоптические ситуации можно использовать для заблаговременного определения неблагоприятного фона на основе среднесрочных прогнозов моделей погоды.

Список литературы:

1. Режим оттепелей на европейской территории России, как неблагоприятный фактор для перезимовки плодовых культур за период с 1960 по 2016 гг. - *Ефимова Ю.В., Лыскова С.А., Дробжева Я.В., Анискина О.Г., Лаврова И.В.* / В сборнике: АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ XXI ВЕКА. 2019. С. 58-64.
2. Переведенцев Ю. П. Теория общей циркуляции атмосферы: учебное пособие / Ю.П. Переведенцев, И.И. Мохов, А.В. Елисеев и др.; науч. ред. Э.П. Наумов. – Казань: Казан. ун-т, 2013. – 224 с.
3. В.Н. Серова, А.А. Барышева, В.С. Жекулин. География Новгородской области. - Л. Лениздат 1988 г.
4. Влияние изменений климата на леса России: зафиксированный воздействия и прогнозные оценки—Д. Замолотчиков, доктор биол. наук, МГУ имени М. В. Ломоносова; Г. Краев, канд. геогр. наук, ЦЭПЛ РАН, 2016 г.

Смирнова Анна Игоревна,
Ефимова Юлия Викторовна,
2022 г.