

ЗАМОРОЗКИ И ОТТЕПЕЛЬ – НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (ПО ДАННЫМ МЕТЕОНАБЛЮДЕНИЙ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «НЕМЧИНОВКА» МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Милов В.А.

г. Одинцово, Одинцовская лингвистическая гимназия, 9 класс

Руководитель: Миляева Л.Н., учитель географии, г. Одинцово, Одинцовская лингвистическая гимназия

Мировое сообщество обеспокоено проблемой глобального потепления. Так, на Конференции по изменению климата, состоявшейся в декабре 2015 года в Париже было принято новое соглашение. Цель его – удержать глобальное потепление на планете. В поддержку документа высказались делегации из 195 стран мира [15].

Учеными многих стран проводятся исследования климатических изменений и последствий влияния этих изменений на различные сектора экономики, население и окружающую среду. Специалисты из Нижнего Новгорода, в составе международной команды создают алгоритм изменения климата на ближайшие, как минимум, сто лет. Возглавляет эту работу Александр Фейгин, заведующий отделом физики атмосферы в институте прикладной физики РАН. Ученые выполняют сверхсложную задачу – создают модель климата будущего. Работает интернациональная команда – в Нижнем Новгороде, Москве, Лос-Анджелесе и Потсдаме. Ведущие ученые-геофизики совместно намерены выстроить климатический прогноз на весь XXI век. Успех зависит и от точности данных, которые поступают со спутников и метеостанций всего мира, и от методов их анализа [13].

Росгидромет давно фиксирует рост опасных метеорологических явлений. За последние 15 лет их число увеличилось вдвое: примерно с 150-200 до 300-400 явлений в год на территории России в целом [14].

Агрометеостанция «Немчиновка», работающая с 1939 года, регулярно проводит метеонаблюдения, в том числе за опасными метеорологическими явлениями, к которым относятся штормовые ветра, сильные дожди, снегопады, аномальная жара, а также за такими неблагоприятными погодными – климатическими явлениями, как заморозками и оттепелями.

В некоторые годы эти явления наносят большой ущерб народному хозяйству Московской области. Они отрицательно сказываются на работе транспортной системы, коммунальному хозяйству. Заморозки и оттепели вредят лесному, сельскому и садоводческому хозяйствам. Правильный

учет возможностей наступления заморозков и практическое осуществление мер по защите от них посевов, плодовых деревьев, кустарников, овощных культур позволяет значительно ослабить наносимый ими ущерб, а в некоторых случаях полностью избежать повреждения растений [8].

Тема исследования: Заморозки и оттепель – неблагоприятные погодно-климатические явления (по данным метеонаблюдений агрометеорологической станции «Немчиновка» Московской области)

Номинация: исследование

Цель:

– определить продолжительность безморозного периода за 2001-2015 годы в Одинцовском районе Московской области;

– оценить влияние заморозков и оттепели на народное хозяйство Московской области.

Задачи:

1. Изучить материал по теме «Заморозки. Оттепель. Влияние их на народное хозяйство».

2. Совершить экскурсию на агрометеостанцию «Немчиновка».

3. Определить количество дней за месяц с заморозками и оттепелью в осенне – зимний период, в зимне – весенний период.

4. Построить диаграммы «Количество дней с заморозками и оттепелью в % от общего числа случаев в осенне – зимний период, в зимне – весенний период».

5. По данным агрометеостанции определить продолжительность безморозного периода за 2001-2015 годы.

6. Сделать вывод о влиянии заморозков и оттепели на народное хозяйство.

Гипотеза: заморозки и оттепели в Одинцовском районе Московской области случаются редко и практически не оказывают влияние на хозяйство района.

Объект исследования: заморозки, оттепель, их влияние на народное хозяйство.

Предмет исследования: заморозки, оттепель, их влияние на народное хозяйство Одинцовского района Московской области.

Методы исследования:

– теоретический: анализ литературных источников и обобщение научной литерату-

ры, обработка статистических данных, анализ и обобщение;

– эмпирический: метод наблюдения, метод фотографирования, экскурсия на агрометеорологическую станцию «Немчиновка», интервьюирование.

Заморозки. Виды заморозков. Оттепель

Заморозки – понижение температуры ниже 0°C в приземном слое воздуха высотой до 2 м или на почве вечером или ночью при положительной температуре воздуха днём. Характерными признаками заморозка являются иней и лёд на лужах. Заморозки бывают трех типов: адвективные, радиационные и смешанные – адвективно – радиационные [1].

Адвективные заморозки возникают вследствие притока (адвекции) холодного воздуха с отрицательной температурой. В отличие от радиационных, адвективные заморозки могут наблюдаться в любое время суток. В средних широтах адвективные заморозки особенно часто наблюдаются в мае. Это так называемые майские холода, связанные с вторжением арктического воздуха.

Радиационные заморозки образуются в ясные ночи в тихую или с небольшим ветром погоду вследствие большой потери тепла поверхностью почвы путем излучения (радиации). Сила и продолжительность этих заморозков в значительной степени зависят от формы рельефа, состояния поверхности почвы, влажности почвы и воздуха и других местных условий. Радиационные заморозки, как правило, начинаются ночью и заканчиваются с восходом солнца.

Смешанные заморозки (адвективно – радиационные) образуются в результате вторжения холодного воздуха, и дальнейшего понижения температуры при ночном выхолаживании. При этом температура в условиях, способствующих радиационному выхолаживанию, может достигать -8°C и даже -10°C [2].

Оттепель – повышение температуры воздуха до положительных значений зимой или в начале весны в умеренных и высоких широтах Земли. Приводит к полному или частичному таянию снежного и ледового покрова (прил. 7). Вызывается из-за прихода тёплых воздушных масс из других районов, сопровождается пасмурной туманной погодой. При понижении температуры после оттепели образуется гололедеца. На Европейской территории России оттепель обычно вызывается приходом циклона с Атлантического океана, содержащего много влаги и несущего тепло.

Агрометеостанция «Немчиновка» – учреждение, проводящее регулярные агрометеорологические наблюдения

Физико-географическое описание метеостанции

Агрометеостанция «Немчиновка» находится в Одинцовском районе Московской области. Географические координаты 55с.ш., 37 в.д. (прил. 1).

Данная агрометеостанция расположена на территории НИИ сельского хозяйства (Московская обл., пос. Новоивановское, ул. Калинина, 1).

Агрометеостанция «Немчиновка» имеет типовую площадку для наблюдений размером 265x265 м.

Высота метеоплощадки – 176,922 м. Она расположена на равнине правобережья среднего течения р. Москва. Рельеф местности слабохолмистый. Река Москва протекает в 5-6 км к северу от метеостанции, а р. Сетунь в 2 км к ЮВ от метеостанции. Болот в районе метеостанции нет. Грунтовые воды находятся на глубине около 10м. Район изобилует небольшими искусственными прудами. Ближайший пруд, площадью около 0,7 га находится в 200-250 м к ЮЗ от метеоплощадки. Это место с незначительным понижением к югу и востоку. К востоку от метеоплощадки местность открытая на несколько километров, видны высотные здания Москвы и здание МГУ. Вход на площадку осуществляется с северной или с западной стороны, так как преобладающее направление ветров южное.

На территории вокруг агрометеостанции площадью в 1 гектар не находится никаких построек, дорог и других объектов.

Обработка данных метеонаблюдений агрометеорологической станции «Немчиновка»

Метеостанция «Немчиновка» существует с 1939 года, была открыта еще до Великой Отечественной войны. Имеются многолетние данные с 1988 года. Сотрудники станции ведут наблюдения за температурой воздуха и почвы, направлением и скоростью ветра, количеством осадков и режимом их выпадения, атмосферным давлением, относительной влажностью воздуха и высотой снежного покрова в зимнее время.

Для этого на метеорологической площадке установлены соответствующие приборы: термометры, флюгер, анемограф, барометр, осадкомер, гигрометр, психрометр, снегомер весовой, снегомер составной и снегомерные рейки. По борозде длиной 1 км проходит маршрут снегосъёмки. На ней осенью были посеяны озимые культуры

(озимая пшеница сорт «Московская 56»), так как метеостанция работает совместно с НИИ сельского хозяйства.

На метеостанции нам были предоставлены данные о заморозках и оттепелях за период с 2001 по 2015 г. Мы подсчитали количество дней с заморозками за каждый месяц года и данные внесли в таблицу.

Количество дней за месяц с заморозками в зимне – весенний период

Год	месяц		сумма
	апрель	май	
2001	3	-	3
2002	7	1	8
2003	7	-	7
2004	11	2	13
2005	12	3	15
2006	6	2	8
2007	14	-	14
2008	2	2	4
2009	18	-	18
2010	5	-	5
2011	11	-	11
2012	8	-	8
2013	4	-	4
2014	13	1	14
2015	12	-	12
Среднее	9	1	10

Определили среднее значение количества дней с заморозками с 2001 по 2015 годы за апрель и май месяцы. Итак, в апреле – 9 таких дней, в мае – всего 1 день. Следовательно, за последние 15 лет в зимне – весенний период в среднем наблюдалось 10 дней с заморозками.

По данным таблицы построили столбчатую диаграмму.



Рис. 1. Количество дней с заморозками в % от общего числа случаев (в зимне – весенний период)

Количество дней за месяц с заморозками в осенне – зимний период

год	месяц		сумма
	сентябрь	октябрь	
2001	2	5	7
2002	2	5	7
2003	-	4	4
2004	-	7	7
2005	2	19	21
2006	-	6	6
2007	-	3	3
2008	-	1	1
2009	-	6	6
2010	1	11	12
2011	-	2	2
2012	-	9	9
2013	1	7	8
2014	-	10	10
2015	-	10	10
среднее	1	7	8

Определили среднее значение количества дней с заморозками с 2001 по 2015 годы за сентябрь и октябрь месяцы. Итак, в сентябре – 1 день, в октябре – 7 дней. Следовательно, за последние 15 лет в осенне – зимний период в среднем наблюдалось 8 дней с заморозками.

По данным таблицы построили столбчатую диаграмму.



Рис. 2. Количество дней с заморозками в % от общего числа случаев (в осенне-зимний период)

Даты первых и последних заморозков в воздухе и на почве

год	весна		осень	
	воздух	почва	воздух	почва
2001	19.04	26.05	01.09	01.09
2002	12.05	26.05	21.09	12.09

Окончание таблицы				
год	весна		осень	
	воздух	почва	воздух	почва
2003	28.04	06.05	20.10	20.10
2004	15.05	15.05	11.10	11.10
2005	26.04	26.04	20.10	11.10
2006	17.05	19.05	15.10	18.09
2007	06.05	11.05	03.11	11.10
2008	16.05	08.06	26.10	25.10
2009	24.04	03.05	11.10	04.10
2010	27.04	28.04	30.09	30.09
2011	21.04	02.05	16.10	16.10
2012	14.05	15.05	12.10	12.10
2013	23.04	16.04	27.09	27.09
2014	03.05	03.05	07.10	03.10
2015	26.04	26.04	07.10	04.10
Средняя (за 15 лет)	02.05	09.05	09.10	03.10
ранняя	19.04	16.04	01.09	01.09
поздняя	17.05	08.06	03.11	25.10
Среднее многолетнее	04.04		22.09	
ранняя	09.03		18.08	
поздняя	29.04		22.10	

Выводы: В среднем количество дней с заморозками в зимне-весенний период с 2001 по 2015 годы составляет в апреле 9 дней, а в мае всего 1 день за месяц. В осенне – зимний период количество дней с заморозками составляет в сентябре 1 день, в октябре 7 дней.

Итак, среднее количество дней за последние 15 лет с заморозками в зимне – весенний период составляет 10 дней, а в осенне – зимний – 8 дней. Период года от средней даты последнего весеннего заморозка до средней даты первого осеннего заморозка называют безморозным периодом [6]. В среднем он продолжается с 2 мая по 9 октября 161 дней (по данным агрометеостанции за период времени с 2001 по 2015 годы). Среднее многолетнее значение безморозного периода с 4 апреля по 22 сентября составляет 172 дня.

По срокам начала и конца безморозного периода можно ориентироваться при решении ряда вопросов, возникающих в сельскохозяйственной практике. Длительность безморозного периода определяет продолжительность возможной вегетации теплолюбивых неморозостойких культур. По времени начала осенних заморозков можно судить о предельно допустимых сроках уборки кукурузы, овощных культур, которые повреждаются заморозками.

На метеостанции были предоставлены данные об оттепелях за период с 2001 по

2015г. Мною подсчитано количество дней с оттепелями за каждый месяц года и данные внесены в таблицу.

Количество дней за месяц с оттепелью в зимне-весенний период

Год	месяц			
	январь	февраль	март	сумма
2001	6	8	17	31
2002	15	26	8	49
2003	8	3	21	32
2004	6	7	20	33
2005	15	2	5	22
2006	2	1	15	18
2007	11	1	10	22
2008	5	19	23	47
2009	7	10	22	39
2010	-	4	21	25
2011	2	5	20	27
2012	6	2	15	23
2013	2	15	9	26
2014	10	16	28	54
2015	15	17	31	63
Среднее	7	9	18	34

На основании полученных данных построили столбчатую диаграмму.

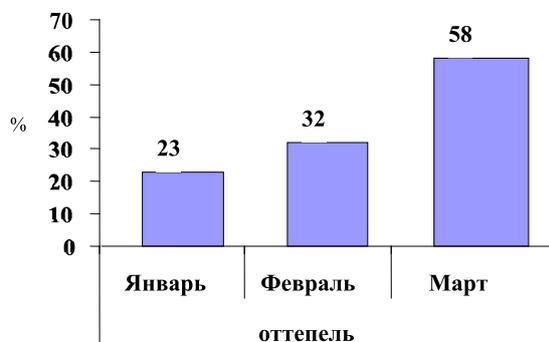


Рис. 4. Количество дней с оттепелью в % от общего числа случаев (в зимне-весенний период)

Количество дней за месяц с оттепелью в осенне-зимний период

Год	Месяц		Сумма
	оттепель		
	Ноябрь	Декабрь	оттепель
2001	20		20
2002	15		15
2003	16	10	26
2004	1	13	14
2005	9	10	19

Год	Месяц		Сумма
	оттепель		
	Ноябрь	Декабрь	оттепель
2006	18	23	41
2007	11	12	23
2008	14	11	25
2009	15	11	26
2010	9	1	10
2011	11	11	22
2012	13	8	21
2013	12	17	29
2014	17	12	29
2015	21	23	44
Среднее	13	11	24

По данным таблицы построили столбчатую диаграмму.

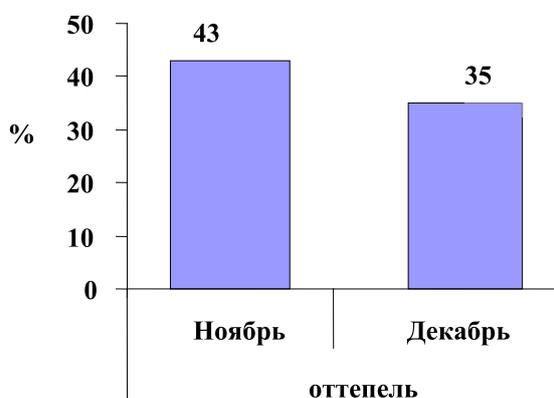


Рис. 5. Количество дней с оттепелью в % от общего числа случаев (в осенне – зимний период)

Выводы: по данным метеостанции за период с 2001 по 2015 год в зимне – весенний период большое количество оттепелей наблюдалось в 2002 – 49, 2008 – 47 дней, в 2014 году – 54 дня, а в 2015 году максимальное количество – 63 дня. Большое количество оттепелей в осенне – зимний период наблюдалось в 2006 году – 41 оттепель, в 2015 году – максимальное количество оттепелей за последние 15 лет – 44 оттепели. В целом, 2015 год был рекордным по количеству оттепелей – весной – 63 дня, осенью – 44 дня, итого – 107 дней. Следовательно, количество дней с оттепелями в последние годы увеличилось. Это связано с приходом серии циклонов преимущественно северо – западного направления с Атлантики. Особенно часто они отмечаются в зимний период и это отрицательно сказывается на народном хозяйстве.

Заключение

В процессе работы над проектом был изучен материал по теме «Заморозки. Виды заморозков. Оттепель.» Была совершена экскурсия на агрометеостанцию «Немчиновка». Обработав статистические материалы, было определено количество дней за месяц с заморозками и оттепелями в осенне – зимний период и в зимне – весенний период с 2001 по 2015 годы. Итак, среднее количество дней за последние 15 лет с заморозками в зимне – весенний период составляет 10 дней, а в осенне – зимний – 8 дней.

Также были построены диаграммы «Количество дней с заморозками и оттепелями в % от общего числа случаев в осенне – зимний период и в зимне – весенний период. По данным агрометеостанции определена продолжительность безморозного периода за 2001-2015 годы. В среднем он продолжается с 2 мая по 9 октября 161 дней. Среднее многолетнее значение безморозного периода с 4 апреля по 22 сентября составляет 172 дня.

По данным метеостанции за период с 2001 по 2015 год в зимне – весенний период большое количество оттепелей наблюдалось в 2002 – 49, 2008 – 47 дней, в 2014 году – 54 дня, а в 2015 году максимальное количество – 63 дня. Большое количество оттепелей в осенне – зимний период наблюдалось в 2006 году – 41 оттепель, в 2015 году – максимальное количество оттепелей за последние 15 лет – 44 оттепели. В целом, 2015 год был рекордным по количеству оттепелей – весной – 63 дня, осенью – 44 дня, итого – 107 дней за год.

Это связано с приходом серии циклонов преимущественно северо – западного направления с Атлантики. Особенно часто они отмечаются в зимний период. Это еще раз подтверждает отличительную особенность умеренно – континентального климата Московской области – неустойчивость погодных явлений и несхожесть сезонов разных лет.

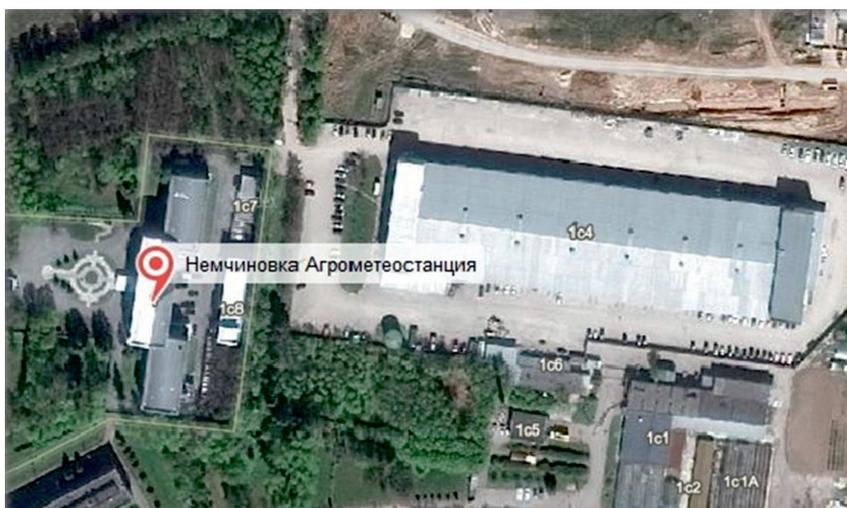
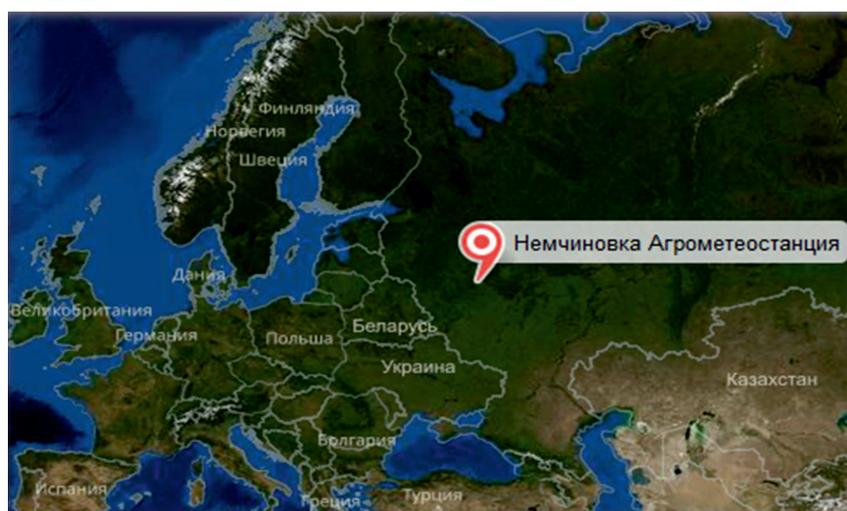
Количество дней с оттепелями, по данным АМС «Немчиновка», в последние годы увеличивается и это негативно сказывается на народном хозяйстве. В работе были проанализированы данные наблюдений метеостанции за 15 лет. Определено, что количество заморозков за это время практически не изменилось, а в отношении оттепелей наблюдается тенденция к увеличению. Конечно, говорить о потеплении климата преждевременно.

Чтобы говорить о глобальном потеплении уверенно, нужно проследить за глобальными изменениями температуры приземного воздуха. Чтобы определить ее среднюю величину, нужны тысячи из-

мерений по единой методике. Как считают ученые, чтобы уверенно зафиксировать потепление, такие измерения надо проводить в течение нескольких сотен лет [13].

Приложение 1

Агрометеостанция «Немчиновка»



Приложение 2



Заморозки на почве

Приложение 3



Действие осенних заморозков на плоды рябины

Приложение 4



Действие осеннего заморозка на кустарник



Действие весеннего заморозка на тюльпаны

Приложение 5



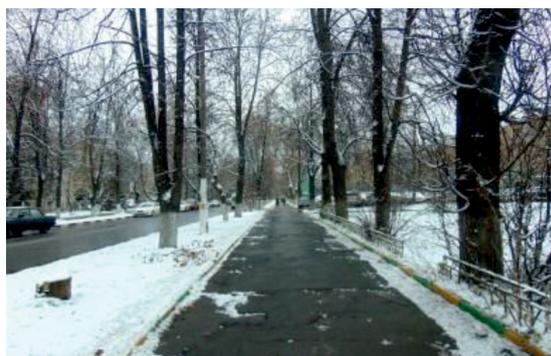
Борьба с заморозками: опрыскивание антидепрессантами и опрыскивание водой

Приложение 6



*Действие весеннего заморозка
на растение томата*

Приложение 7



Оттепель в городе Одинцово

Приложение 8



Фотоотчет о посещении АМС «Немчиновка»



*Психрометрическая будка. Измерение
температуры воздуха*

Приложение 9

Измерение направления и скорости ветра



Флюгер Вильда



Анеморумбометр



Снегомерная рейка



Измерение температуры почвы



Осадкомер



Измерение количества осадков

Список литературы

1. Большая советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия. 1969–1978.
2. Брокгауз и Ефрон. Энциклопедия Брокгауза и Ефрона. 2012.
3. Агрометеорологический справочник по Московской области. М., 1997.
4. Дмитриев А.А., Бессонов Н.П. Климат Москвы (особенности климата большого города) Гидрометеорологическое издательство – Ленинград, 2002, 321с.
5. География Москвы и Московской области. Метрели П., Яковлев Г., Добржицкий Б. – Московский рабочий. 2001.
6. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 3. Ленинград. Гидрометеиздат. 1985.
7. Московская область. Ежегодный справочник. Выпуск 1. – М.: Морис – Медиа, Граница, 2009. – 664 с.: ил.
8. Винтер А.К. Заморозки и их последствие на растения. Новосибирск: Наука, 1991.
9. Генкель П.А. Физиология сельскохозяйственных растений. 1. М.: МГУ, 1987.
10. Гольцберг И.А. Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними. Л.: Гидрометеиздат, 1981.
11. Мшценко З.А. Суточный ход температуры воздуха и его агроклиматическое значение. Л.: Гидрометеиздат, 1992.
12. Руднев Г.В. Агрометеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
13. Кокорин А.О., Смирнова Е.В. Изменение климата. Пособие для педагогов старших классов. М., 2010.