

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра метеорологии и климатологии

**Режим снежного покрова и его многолетняя изменчивость
на станции Саратов ЮВ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

направления 05.03.05 - Прикладная гидрометеорология
Студента 5 курса 521 группы географического факультета
Сейткалиева Каната Муратовича

Научный руководитель

доцент, к.г.н., доцент

Г.Ф. Иванова

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н.

М.Б. Богданов

Саратов 2018

Введение. Атмосферные процессы, определяющие изменения погоды, развиваются на больших пространствах. Поэтому изучение их возможно, если метеорологические и аэрологические станции, ведущие наблюдения за атмосферными процессами, размещаются по возможности равномерно на таких же больших пространствах. Кроме того, изучение географического распределения метеорологических величин и сравнение состояния атмосферы, погоды и климата, в различных местах Земли возможно при условии, что метеорологические станции в каждой стране и во всех странах мира ведут наблюдения однотипными приборами, по единой методике и в определенные часы суток. Станции в каждой стране и в мировом масштабе составляют единое целое – сеть метеорологических станций, метеорологическую сеть. В России так же, как и в большинстве стран мира, существует основная государственная сеть метеорологических станций, отвечающая указанному выше требованию – оснащению однотипными приборами, единообразной методикой наблюдений и согласованной по срокам работой. Метеорологические станции общегосударственной сети размещаются по возможности равномерно в местах, характерных для данного района. Это необходимо для того, чтобы показания станции были репрезентативными, показательными не только для ее ближайших окрестностей, но и для возможно большего окружающего района. Метеорологические станции специального назначения размещают, исходя из производственных задач. Важнейшие требования к сетевым метеорологическим наблюдениям помимо синхронности – их длительность и непрерывность.

Ход атмосферных процессов каждого года отличается от их хода в предыдущем и в последующем годах. Этим определяется необходимость при изучении климата иметь многолетние ряды систематических наблюдений. Для изучения изменений климата метеорологические наблюдения должны проводиться вообще неограниченно долго. Важно также, чтобы станции как можно дольше не меняли своего местоположения: перенос станции в другое место обрывает многолетний ряд наблюдений или, во всяком случае, нарушает его однородность. Вредно сказывается на однородности рядов наблюдений

застройка местности и другие изменения строения земной поверхности вокруг станции [1].

Актуальность бакалаврской работы определяется важностью снежного покрова для условий перезимовки озимых культур, а также возможным накоплением влаги в почве за счет таяния снега в весенний период.

Целью бакалаврской работы являлось исследование климатического режима снежного покрова на станции Саратов ЮВ и его изменчивости. В качестве исходных данных использованы выборки по снежному покрову на станции Саратов ЮВ за период наблюдений с 1974/75 гг. по 2004/05 гг.

Задачами бакалаврской работы являлось:

- Расчет и анализ статистических характеристик высоты снежного покрова на станции Саратов ЮВ;
- Расчет повторяемости различных градаций высоты снежного покрова;
- Исследование многолетней изменчивости высоты снежного покрова и сроков его установления и схода.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников включающих в себя 21 наименование.

Глава первая - Агрометеорологические факторы произрастания сельскохозяйственных культур;

Глава вторая - Режим снежного покрова на станции Саратов ЮВ;

Глава третья - Многолетняя изменчивость высоты снежного покрова на станции Саратов ЮВ.

Основное содержание работы. Юго-восточная часть Восточно-Европейской равнины, Волгоградское и Саратовское водохранилища, лесостепная, степная, пустынная природные зоны, подстилающая поверхность сыграли главную роль в формировании умеренно-континентального климата Саратова наряду с солнечной радиацией и атмосферной циркуляцией. Для него характерна продолжительная умеренная зима и часто жаркое лето, с небольшим количеством осадков.

Ветра с Атлантического океана приносят дожди летом и снег зимой, а средиземноморские, среднеазиатские и казахстанские – жаркую погоду с нередкими засухами в летний период, и ясное небо с морозами – в зимний. Солнце питает своей энергией климат Саратова в течение 2054 часов в год, а водохранилища увеличивают его безморозный период - 162 дня.

Континентальность умеренного климата Саратова и области повышает свою степень по направлению с севера на юго-восток, где жарче летом, и холоднее зимой, к тому же значительно снижается количество осадков. Если на севере области их 550-580 мм в год, то южная сторона получает всего 250 мм и является более подверженной засухам. Первозимье приходит в Саратов уже в последних числах ноября, когда выпадает снег, мокрый снег или редкий дождь. Период нахождения снежного покрова различен в Заволжье и Правобережье, 120-130 дней и 130-150, соответственно.

Средняя температура по области держится в районах -11 — -14°C , самым холодным признан февраль. За зиму могут быть оттепели выше 0°C или же, наоборот, сильнейшие морозы в 40°C , нередки метели и снегопады.

Оттаивание почвы и снега происходит с последней декады марта, быстро набирая обороты и пробуждая всю растительность. Ветровая активность утихает, случаются ночные заморозки вплоть до начала мая. Конец апреля с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ именуется разгаром весны, а в конце мая уже начинается лето.

Для климата Саратова присуще жаркое и сухое лето, половина июля и августа пекутся на $+35^{\circ}\text{C}$, а ночью не удаётся сильно передохнуть при $+20^{\circ}\text{C}$. До конца августа столбик термометра не опускается ниже $+20^{\circ}\text{C}$, всё это сопровождается нередко суховеями, которые чаще встречаются в Левобережье города. Летний зной попускает свои бразды правления со середины августа, когда среднесуточная температура опускается ниже $+15^{\circ}\text{C}$, опадают листья на осушенных жарой деревьях, усиливается облачность, пасмурная погода, дожди.

Первые заморозки могут быть в конце сентября, увеличивается ветровая активность. Климат в Саратове, как и в большинстве городов России,

умеренно-континентальный, можно сказать, более мягкий зимой и суховатый, лишенный влаги летом.

Режим снежного покрова на станции Саратов ЮВ. В этой главе описывается повторяемость различных градаций высоты снежного покрова на станции Саратов ЮВ. Исходным материалом для исследований послужили данные наблюдений за высотой снежного покрова по постоянной рейке и глубиной промерзания почвы на метеостанции Саратов Юго-Восток с 1975 по 2005 г.. При исследовании динамики характеристик снежного покрова был использован материал ежегодных данных нарастания снежного покрова от декады к декаде, начиная с первой декады ноября и кончая последней декадой апреля. Анализ этого материала позволил установить календарные даты появления и начала залегания устойчивого снежного покрова, даты начала разрушения и полного схода снежного покрова, декаду наступления максимальной высоты снежного покрова и продолжительность его залегания.

В качестве правильной оценки характеристик высоты снежного покрова составлены таблицы.

За период с 1975 по 2005 года средняя высота снежного покрова за ноябрь составила 3,2 см, за декабрь – 12,5 см, за январь – 22,1 см, за февраль – 27,8 см, за март – 21,7 см, за апрель – 0,7 см. Согласно полученным данным хорошо прослеживается, что средняя высота снежного покрова постепенно нарастает и достигает максимальной высоты в зимние месяцы, и начинает убывать в весенние месяцы – март, апрель. Из таблицы 2.1.2 видно, что ко второй декаде апреля высота снежного покрова равна 0,0 см, в апреле – наблюдается полный сход снега.

Для оценки повторяемости различных градаций высоты снежного покрова на станции Саратов ЮВ за 1975 - 2005 гг. составлена таблица.

В соответствии с таблицей в ноябре за рассматриваемый период средняя высота снежного покрова 0-10 см наблюдалась 28 число случаев (количество лет), что составило 15,5% за тридцатилетний период наблюдений и средняя высота снежного покрова 11-20 см - 2 года, что составило 1,2%. Средняя высота

снежного покрова 21-30, 31-40, 41-50 и 51-60 см за рассматриваемый период не наблюдалась. Таким образом, в ноябре преобладает средняя высота снежного покрова 0-10 см.

В декабре средняя высота снежного покрова 0-10 см наблюдалась 13 число случаев (количество лет), что составило 7,2% за тридцатилетний период наблюдений; высота 11-20 см наблюдалась 13 число случаев (количество лет), что составило 7,2%; высота 21-30 см наблюдалась 3 года, что составило 1,7%; высота 31-40 см наблюдалась 1 год, что составило 0,5%; средняя высота снежного покрова 41-50 и 51-60 см за рассматриваемый период не наблюдалась. Таким образом, в декабре преобладает средняя высота снежного покрова 0-10 и 11-20 см.

В январе средняя высота снежного покрова 0-10 см наблюдалась 5 число случаев (количество лет), что составило 2,7% за тридцатилетний период наблюдений; высота 11-20 см наблюдалась 13 число случаев (количество лет), что составило 7,2%; высота 21-30 см наблюдалась 6 лет, что составило 3,4%; высота 31-40 см наблюдалась 3 года, что составило 1,7%; высота снежного покрова 41-50 см наблюдалась 2 года, что составило 1,2%; и 51-60 см за рассматриваемый период наблюдалась 1 год, что составило 0,5%. Таким образом, в январе преобладает средняя высота снежного покрова 11-20 см, но и отмечается высота 41-50 и 51-60 см.

В феврале средняя высота снежного покрова 0-10 см наблюдалась 3 число случаев (количество лет), что составило 1,7% за тридцатилетний период наблюдений; высота 11-20 см наблюдалась 6 число случаев (количество лет), что составило 3,4%; высота 21-30 см наблюдалась 9 лет, что составило 5,0%; высота 31-40 см наблюдалась 6 лет, что составило 3,4%; высота снежного покрова 41-50 см наблюдалась 5 лет, что составило 2,7% и 51-60 см за рассматриваемый период наблюдалась 1 год, что составило 0,5%. Таким образом, в феврале преобладает средняя высота снежного покрова 21-30 см – 5,0%, но высота 11-20 и 31-40 см отмечается в 3,4% случаев, и также высота 41-50 см – 2,7% и 51-60 см – 0,5%.

В марте средняя высота снежного покрова 0-10 см наблюдалась 11 число случаев (количество лет), что составило 6,2% за тридцатилетний период наблюдений; высота 11-20 см наблюдалась 4 число случаев (количество лет), что составило 2,3%; высота 21-30 см наблюдалась 5 лет, что составило 2,7%; высота 31-40 см наблюдалась 5 лет, что составило 2,7%; высота снежного покрова 41-50 см наблюдалась 5 лет, что составило 2,7% и средняя высота снежного покрова 51-60 см за рассматриваемый период не наблюдалась. Таким образом, в марте преобладает средняя высота снежного покрова 0-10 см, но высота 21-30, 31-40, 41-50 см отмечается в 2,7% случаев.

В апреле средняя высота снежного покрова 0-10 см наблюдалась 30 число случаев (количество лет), что составило 16,7% за тридцатилетний период наблюдений. Таким образом, в апреле преобладает средняя высота снежного покрова 0-10 см.

Таким образом, можно сделать вывод, что средняя высота снежного покрова 0-10 см преобладает в ноябре и апреле, а максимальная средняя высота снежного покрова в январе и феврале месяцы.

При рассмотрении ноября, декабря, января, февраля, марта и апреля месяцев за 1975 - 2005 гг., для оценки повторяемости различных градаций высоты снежного покрова рассчитано общее число случаев и количество процентов за рассматриваемый период, где высоты снежного покрова 0-10 см составляет 90% число случаев (количество лет), что составило 50% за весь рассматриваемый период; 11-20 см - 38 число случаев (количество лет), что составило 21,3%; 21-30 см - 23 число случаев (количество лет), что составило 12,8%; 31-40 см - 15 число случаев (количество лет), что составило 8,3%; 41-50 см - 12 число случаев (количество лет), что составило 6,6% и 51-60 см - 2 число случаев (количество лет), что составило 1,0% за весь рассматриваемый период.

Таким образом, на станции Саратов ЮВ, преобладает высота снежного покрова 0-10 см - что составило 50% за весь рассматриваемый период.

Многолетняя изменчивость высоты снежного покрова на станции Саратов ЮВ. Снежный покров играет важную роль в функционировании климатической системы. В силу специфических особенностей снега он

существенно меняет радиационный и тепловой баланс подстилающей поверхности, предохраняя почву от выхолаживания, а зимующие культуры от вымерзания, аккумулирует зимние осадки, являясь весной одним из основных источников водного питания почвы. Высота снежного покрова является важным показателем при оценке глубины и степени промерзания почвы. Глубина промерзания почвы существенно влияет на жизнь зимующих растений, во многом определяет условия стока талых вод и формирования водного режима почвы, функционирования подземных коммуникаций [20].

Для характеристики многолетней изменчивости высоты снежного покрова был использован материал ежегодных данных наблюдений за высотой снежного покрова по постоянной рейке на станции Саратов ЮВ с 1975 по 2005 года.

Для оценки изменчивости высоты снежного покрова произведен ежегодный расчет среднемесячной высоты снежного покрова по месяцам за 30-летний период и наблюдается многолетняя изменчивость высоты снежного покрова в каждом месяце за рассматриваемый период.

По проделанным расчетам можно сделать вывод, что в ноябре, марте и апреле часто наблюдается полное отсутствие снежного покрова, в зимние месяцы – в январе, феврале, а также в марте наблюдается максимальная высота снежного покрова – до 50,3-51,7 см и наблюдается сильная изменчивость высоты снежного покрова.

Заключение. В бакалаврской работе было рассмотрено агрометеорологические факторы произрастания сельскохозяйственных культур, климатическое значение снежного покрова, режим снежного покрова на станции Саратов ЮВ. Проведен анализ и закономерность распределения высоты снежного покрова на станции Саратов ЮВ за 1975-2005 гг.

По проделанной работе можно сделать следующие выводы:

- За период с 1975 по 2005 года средняя высота снежного покрова за ноябрь составила 3,2 см, за декабрь – 12,5 см, за январь – 22,1 см, за февраль – 27,8 см, за март – 21,7 см, за апрель – 0,7 см. Согласно полученным данным

хорошо прослеживается, что средняя высота снежного покрова постепенно нарастает и достигает максимальной высоты в зимние месяцы, и начинает убывать в весенние месяцы – март, апрель, и ко второй декаде апреля высота снежного покрова равна 0,0 см, в апреле – сход снега.

- При рассмотрении повторяемости различных градаций высоты снежного покрова на станции Саратов ЮВ за 1975 - 2005 гг., рассчитано общее число случаев и количество процентов за рассматриваемый период, где высоты снежного покрова 0-10 см составляет 90 число случаев (количество лет), что составило 50% за весь рассматриваемый период; 11-20 см - 38 число случаев (количество лет), что составило 21,1%; 21-30 см - 23 число случаев (количество лет), что составило 12,7%; 31-40 см - 15 число случаев (количество лет), что составило 8,3%; 41-50 см - 12 число случаев (количество лет), что составило 6,6% и 51-60 см - 2 число случаев (количество лет), что составило 1,1% за весь рассматриваемый период.

- Максимальная высота снежного покрова 102 см за рассматриваемый период приходится на 14 января 1979 года. Минимальная максимальная высота 14 см приходится на 3 марта 1982 года. В среднем максимальная высота снежного покрова за рассматриваемый период колеблется от 20 до 70 см в зимний период года, что благоприятно сказывается на посевах и состоянием полей, предохраняет почву от вымерзания и сохранения влаги.

- Средняя продолжительность проявления снежного покрова и устойчивого его залегания за рассматриваемый период составляет 34 дня.

- При рассмотрении первого проявления снежного покрова и устойчивого его залегания хорошо виден неустойчивый ход продолжительности залегания снежного покрова на станции Саратов ЮВ за 1975 – 2008 года. Так, продолжительность проявления снежного покрова и устойчивого его залегания за рассматриваемый период колеблется от 1 до 84 дней.

- Максимальная продолжительность проявления снежного покрова и устойчивого его залегания 81 день в 1986 году, где первое проявление снега

отмечалось 30 сентября, а дата установления снежного покрова 19 декабря, и 84 дня в 2006 – 2007 году, где первое проявление снега отмечалось 5 ноября, а дата установления снежного покрова 27 января.

- При рассмотрении начала весеннего таяния и полного схода снежного покрова хорошо виден неустойчивый ход продолжительности полного схода снежного покрова на станции Саратов ЮВ за 1975 – 2008 года. Так, продолжительность полного схода снежного покрова за рассматриваемый период колеблется от 10 до 48 дней.

- При рассмотрении продолжительности залегания снежного покрова за рассматриваемый период, то есть, промежуток времени между датами установления устойчивого снежного покрова и полного его схода колеблется от 59 до 152 дней, где хорошо виден неустойчивый ход продолжительности залегания снежного покрова на станции Саратов ЮВ за 1975 – 2008 года. Средняя продолжительность залегания снежного покрова на станции Саратов ЮВ за рассматриваемый период составляет 120 дней.

От запаса воды в снежной толще и от интенсивности таяния зависят такие природные явления, как весеннее половодье, количество воды, просачивающейся в почву, прилет птиц и многое другое.

Средние даты схода снежного покрова на территории зависят в основном от климатических особенностей отдельных районов и именно поэтому очень важно знать высоту снежного покрова и дату начала таяния.

За последнее 30-летие самый первый, а также устойчивый снежный покров в среднем стали устанавливаться на 3–5 дней позже. Начало уменьшения снежного покрова стало происходить на 18 дней раньше, а полный сход снега – на 2 дня раньше, вследствие чего установилась тенденция уменьшения продолжительности залегания снежного покрова. Повышение температуры воздуха, как минимальной, так и максимальной, особенно существенное за последнее 10-летие, привело к общей тенденции уменьшения высоты снежного покрова, к сокращению срока его залегания, а также к уменьшению продолжительности промерзания почвы

Список использованных источников

- 1 Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и метеорологические наблюдения: учебник для вузов / В. К. Моргунов. Ростов-на-Дону: Изд-во Флакс, 2005. 331 с.
- 2 Грингоф, И.Г., Пасечнюк, А. Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения / И.Г.Грингоф, А. Д.Пасечнюк. Санкт. – Петербург: Изд-во Гидрометеиздат, 2005. 552 с.
- 3 Моисейчик, В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур / В.А. Моисейчик. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1975. 295 с.
- 4 Моисейчик, В.А. Перезимовка озимых культур в зависимости от агрометеорологических условий на территории СССР / В.А. Моисейчик. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1971. 20 с.
- 5 Воейков, А. И. Снежный покров, его влияние на климат, почву и погоду, и способы исследования / А. И. Воейков. СПб.: Изд-во Отд. вып. из. РГО по общ. географии, 1885, т. 15, № 2, 40 с.
- 6 Хромов, С. П. Метеорология и климатология для географических факультетов / С. П. Хромов. Л.: Изд-во МГУ, 2001. □526 с.
- 7 Шульгин, А. М. Снежный покров и его использование в сельском хозяйстве / А.М. Шульгин. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1962. 83 с.
- 8 Яковлев, Н. Н. Климат и зимостойкость озимой пшеницы / Н. Н. Яковлев. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1966. 419 с.
- 9 Моисейчик, В. А. Методы агрометеорологической оценки условий перезимовки озимых культур весной / В. А. Моисейчик. Л.: Изд-во Земледелие, 1968, №4. С 2-12.
- 10 Грудева, А. Я., Яшкина, И. И. К вопросу о последствиях зимних повреждений озимой пшеницы /А. Я. Грудева, И. И.Яшкина. М.: Изд-во Тр. ИЭМ, вып. 28, 1972. С 84—100.
- 11 Шульгин, А. М. Агрометеорологические условия перезимовки культур в СССР / А. М. Шульгин. Л.: Изд-во Вест. с.-х. науки, 1960. №3, с. 109-115.

- 12 Рихтер, Г. Д. Роль снежного покрова в физико-географическом процессе / Г. Д. Рихтер. М-Л.: Труды Инс-та географии, том 40, Изд-во АН СССР, 1948. 192 с.
- 13 Копанев, И. Д. Снежный покров на территории СССР / И. Д. Копанев. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1978. 183 с.
- 14 Хромов, С. П., Петросянц, М. А. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. М.: Изд-во МГУ, 2004. 526 с.
- 15 Верещагин, М. А., Наумов, Э. П., Шанталинский, К. М. Статистические методы в метеорологии / М. А. Верещагин, Э. П. Наумов, К. М. Шанталинский. Казань: Изд-во Казгу, 1990. 109 с.
- 16 Пановский, Г. А., Брайер, Г. В. Статистические методы в метеорологии / Г. А. Пановский, Г. В. Брайер. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1972. 209 с.
- 17 Моисейчик, В. А. Влияние температуры верхнего слоя почвы на перезимовку озимой пшеницы в черноземной зоне СССР. Труды ГМЦ СССР. Вып. 69 / В. А. Моисейчик. М.: Изд-во Гидрометеиздат, 1970. С 20-37.
- 18 Константинов, А. Р., Петькова, В. П. Оценка условий перезимовки озимой пшеницы на территории ЕТС. Труды ИЭМ / А. Р. Константинов, В. П. Петькова. М.: Изд-во Гидрометеиздат, 1973. 39 с.
- 19 Орлова, В. В. Справочник по климату СССР, выпуск 12 / В. В. Орлова. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1968. 335с.
- 20 Исаев, А. А. Статистика в метеорологии и климатологии / А. А. Исаев. М.: Изд-во МГУ, 1988. 245 с.
- 21 Кобышева, Н. В., Наровлянский, Г. Я. Климатологическая обработка метеорологической информации / Н. В. Кобышева, Г. Я. Наровлянский. Л.: Изд-во Гидрометеиздат, 1972. 209 с.