МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра метеорологии и климатологии
наименование кафедры

**Роль зимнего азиатского антициклона в формировании погоды и
климата в Нижнем Поволжье**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 215 группы

направления 05.04.05 Прикладная гидрометеорология

географический факультет

Семёнова Виталия Андреевича

Научный руководитель

профессор, к.г.н., доцент

подпись, дата

Е.А. Полянская

Зав. кафедрой

к.г.н., доцент

подпись, дата

М.Ю. Червяков

Саратов 2022

Введение. Зимний азиатский антициклон является одним из сезонных центров действия атмосферы (ЦДА). Это – область повышенного давления над Евразией, которая становится активной в холодный период года (с сентября по апрель). Средние значения атмосферного давления в центре антициклона превышают 1030 гПа, максимальное значение может достигать 1050 гПа. Центр антициклона может находиться над Монголией, югом Восточной Сибири.

Отроги зимнего азиатского антициклона обычно распространяются по трём направлениям: Западный отрог распространяется на юго-восток Европейской территории России и Западный Казахстан, северный – на северо-восток, на территорию Якутии, Чукотки, юго-восточный отрог распространяется на территорию Китая. Иногда азиатский антициклон может объединяться с арктическим антициклоном или восточным отрогом субтропического (азорского) антициклона, что приводит к образованию области повышенного давления, занимающей большую часть территории от Нижнего Поволжья до территории Восточной Сибири.

Целью работы является исследование воздействия отрогов зимнего азиатского антициклона на климатический регион Нижнего Поволжья в период глобального повышения температуры с 1998 по 2020 год, сравнение с периодом стабилизации 1949 – 1969 годов и описание процессов образования и развития зимнего азиатского антициклона в осенний период в 2018 – 2020 годах.

Для исследования были выбраны следующие реперные пункты: Самара и Саратов (северная часть Нижнего Поволжья), Волгоград (центральная часть), Астрахань (южная часть). Исследование проводилось по трём характеристикам: числу дней с зимним азиатским антициклоном, повторяемости и продолжительности воздействия.

Практическая значимость работы заключается в том, что по рассчитанным данным можно сделать вывод о снижении в современный

период влияния зимнего азиатского антициклона на погоду и климат Нижнего Поволжья.

В структурном отношении представленная к защите магистерская работа состоит из введения, трёх глав, заключения и списка использованных источников.

1 Циркуляционные условия в Нижнем Поволжье

Климатический регион Нижнего Поволжья включает в себя в себя южную часть Самарской области, Саратовскую, Волгоградскую и Астраханскую области, а также Республику Калмыкия. Климатические признаки включают в себя орографические факторы, распределение сумм осадков и различными степенями засушливости и увлажнения. Также Нижнее Поволжье характеризуют особые условия атмосферной циркуляции, заключающиеся в вторжении холодного и тёплого воздуха, а также переменном влиянии азорского антициклона (в тёплый период года) и зимнего азиатского антициклона (в холодный период года).

На Нижнее Поволжье в течение года воздействуют следующие синоптические процессы:

I – циклоническая деятельность на арктическом фронте;

II – воздействие арктического антициклона;

III – воздействие зимнего азиатского антициклона;

IV – воздействие субтропического антициклона;

V – малоградиентное поле;

VI – циклоническая деятельность на полярном фронте;

VII – деформационное поле.

В холодное время года над Евразией основным барическим образованием является зимний азиатский антициклон (другие его названия, встречающиеся в литературе – монгольский, сибирский). Отдельно могут существовать и восточносибирский, и монгольский, и казахстанский

антициклоны, однако в период с сентября по апрель посредством отрогов и гребней они образуют над Азией обширную область высокого давления с несколькими отдельными центрами и их определенным местоположением. Формируется зимний азиатский антициклон под воздействием следующих трёх факторов:

а) сильного выхолаживания поверхности суши азиатского материка в холодное время года;

б) циркуляционных факторов, способствующих накоплению масс холодного воздуха в центральной части материка за счет вхождения отдельных ядер высокого давления, поступающих из более северных широт;

в) особенностей подстилающей поверхности, наличия большого количества форм рельефа, способствующих накапливанию и застаиванию холодного воздуха.

Ослабление зимнего азиатского антициклона происходит в результате воздействия двух процессов: разрушения высотного гребня над Сибирью, в результате чего восстанавливается зональная форма циркуляции, а также прохождения циклонов через Сибирь и Дальний Восток, что приводит к разрушению антициклона.

2 Воздействие зимнего азиатского антициклона на Нижнее Поволжье

В данной работе изучался III тип - воздействие зимнего азиатского антициклона. Исследование проводилось по ежедневным приземным картам погоды, после чего был составлен календарь воздействия зимнего азиатского антициклона на территорию Нижнего Поволжья.

Для исследования этого воздействия реперными пунктами условно были выбраны города Самара и Саратов, характеризующие северную часть Нижнего Поволжья, Волгоград – характеризующий центральную часть, и Астрахань, характеризующая юг Нижнего Поволжья.

Исследование проводилось по трём характеристикам: число дней с зимним азиатским антициклоном, его повторяемость и продолжительность воздействия. Календарь воздействия зимнего азиатского антициклона был составлен на период 1998-2020 годов, который характеризуется повышением средней температуры воздуха на планете. Было проведено сравнение характеристик в эти годы с периодом стабилизации температуры в 1949 – 1969 годах.

Исследование показало, что среднее число дней с воздействием зимнего азиатского антициклона в год уменьшилось во всех реперных пунктах. В Самаре с 40,9 дней в период стабилизации до 31,2 дня в современный период. В Саратове произошло снижение характеристики с 38,3 до 27 дней, в Волгограде с 33,8 до 25,8 дней и в Астрахани с 35,6 до 28,0 дней.

Повторяемость (число случаев с зимним азиатским антициклоном) увеличилась в Самаре, и осталась примерно на тех же значениях в остальных пунктах. В зимний период во всех реперных пунктах отмечалось увеличение числа случаев, весной во всех пунктах кроме Астрахани произошло уменьшение характеристики. Осенью в Самаре и Астрахани произошло увеличение числа случаев, в Саратове и Волгограде – уменьшение. Увеличение числа случаев в какой-либо период происходит за счёт снижения продолжительности воздействия, так как ранее возможное воздействие длиной в 14 дней могло прерваться на один или несколько дней и затем вновь продолжить воздействие.

Продолжительностью воздействия считается количество дней подряд, на протяжении которых отроги зимнего азиатского антициклона воздействовали на тот или иной реперный пункт. Во всех реперных пунктах больше всего отмечались случаи воздействия продолжительностью в 1 – 3 дня, реже всего случаи длительностью 10 – 15 дней и более. Во всех пунктах было отмечено снижение продолжительности воздействия, однако произошло увеличение числа случаев продолжительностью в 1 день.

3 Образование и развитие зимнего азиатского антициклона

В данном разделе было рассмотрено образование и развитие зимнего азиатского антициклона в первые месяцы его существования (с сентября по декабрь). Исследование было проведено по приземным картам погоды.

Первые замкнутые изобары антициклона на юге Восточной Сибири появляются на короткое время в начале сентября, затем уже к концу месяца существуют постоянно. Зимний азиатский антициклон в сентябре может постоянно прослеживаться на приземных картах погоды и иметь отроги в том числе, и на Нижнее Поволжье, но чаще всего в сентябре антициклон периодически возникает и разрушается, окончательно формируясь лишь в октябре.

В октябре, ноябре и декабре зимний азиатский антициклон стабилизируется, и начинается его усиление благодаря циркуляционным и орографическим причинам.

В эти же месяцы становится возможным одновременное взаимодействие азиатского антициклона с отрогами арктического или субтропического антициклона, что в совокупности с наличием малоградиентных полей приводит к образованию области повышенного давления со значениями атмосферного давления выше 1020 и 1025 гПа над Европой, Казахстаном, Монголией и Восточной Сибирью. Слияние отрогов антициклонов происходит по большей части над Европейской частью России, и часто – над Нижним Поволжьем.

Таким образом, можно сделать некоторые выводы о характере образования и усиления зимнего азиатского антициклона осенью и в начале зимы:

Основными путями формирования антициклона можно назвать:

а) Отроги субтропического антициклона (азорского максимума), которые проходят через территорию Нижнего Поволжья и Казахстана в

сторону Восточной Сибири и Северного Китая, постепенно усиливаясь и становясь отдельными областями высокого давления. Это продолжается в течении всего холодного периода.

б) Северо-восточные вторжения с акватории Северного Ледовитого океана - затоки холодного воздуха, которые становятся отрогами и самостоятельными антициклональными центрами. Эти отроги, оторвавшись от арктических воздушных масс, смещаются на юго-запад, где и соединяются с северо-восточным отрогом монгольского максимума.

в) Арктические антициклоны, которые зарождаются над Северным Ледовитым океаном и в дальнейшем перемещаются на территорию Западной или Восточной Сибири.

Усиление зимнего азиатского антициклона происходит в основном с помощью факторов, указанных выше, причем в первые месяцы осени основным фактором формирования являются отроги азорского максимума, а ближе к зиме – арктические вторжения.

Подводя итог, можно сделать выводы, что влияние западного отрога зимнего азиатского антициклона на территорию Нижнего Поволжья в современный период снижается, в сравнении с периодом стабилизации. Антициклонический характер погоды сменяется погодой, свойственной другим синоптическим процессам, которые проходят над Нижним Поволжьем. Меняется и климат данного региона в холодный период года, так как морозные дни сменяются более тёплыми и снежными. Можно отметить и сокращение периода, когда отроги зимнего азиатского антициклона воздействуют на Нижнее Поволжье.

Подробное изучение механизмов образования и усиление зимнего азиатского антициклона привело к выделению основных процессов, благоприятно влияющих на существование исследуемого синоптического образования.

Основные характеристики зимнего азиатского антициклона – число дней, повторяемость и продолжительность – показывают снижение воздействия антициклона на Нижнее Поволжье.

Таким образом, в связи со снижением влияния отрогов зимнего азиатского антициклона на погоду и климат Нижнего Поволжья, возникает необходимость дальнейших исследований синоптических процессов данного климатического региона, необходимость исследований влияния циркуляции на изменение климата.

Список использованных источников

- 1 Оценочный доклад по особенностям климата на территории Российской Федерации за 2005 год. – М.: Росгидромет, 2005. - 1 с.
- 2 Оценочный доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2010 год. - М.: Росгидромет, 2011. - С. 5-6.
- 3 Оценочный доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2015 год. -М.: Росгидромет, 2016. - С. 6-7.
- 4 Оценочный доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2018 год. -М.: Росгидромет, 2019. – 6 с.
- 5 Полянская, Е.А. Характеристика синоптических процессов в Среднем Поволжье. / Е.А. Полянская. Научный сборник «Эколого-географические проблемы регионов России». - Самара: Изд-во ПГСГА, 2012. - С. 75-83.
- 6 Морозова, С.В., Иванова, Г.Ф., Левицкая, Н.Г., Полянская, Е.А., Денисов, К.Е., Молчанова, Н.П. Изменчивость циркуляционных процессов в Нижнем Поволжье на фоне глобальных климатических тенденций // Сборник научных трудов по итогам III международной научной конференции «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: экологические вызовы XXI века». - Казань: Изд-во Казанский университет, 2017 г.- С.215-217.
- 7 Морозова, С.В., Полянская, Е.А., Завьялова, Е.В. Синоптические процессы в Нижнем Поволжье и климатическая изменчивость // Сборник научных

трудов международной научно-практической конференции «Проблемы географии Урала и сопредельных территорий». - Челябинск: Изд-во «Край Ра», 2018 - С.11-18.

8 Алимбиева, М.А., Морозова, С.В., Полянская, Е.А., Кононова, Н.К., Завьялова, Е.В. Динамика циркуляционных механизмов и климатическая изменчивость на ЕТР // Материалы международной научно-практической конференции «Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества». Челябинск, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 18 – 20 сентября 2019 года. – Челябинск: Изд-во «Край Ра», 2019. - С. 25-32. ISBN 978-5-6043107-4-8

9 Морозова, С.В., Полянская, Е.А., Кононова, Н.К., Летучий, А. В., Молчанова, Н.П. Особенности проявления глобальных климатических тенденций на юго-востоке Русской равнины // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти чл.-корр. РАН А.Н. Антипова «Географические основы и экологические принципы региональной политики природопользования». Иркутск, Институт географии им. В.Б. Сочавы, 23–27 сентября 2019 г. – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. - С. 181-186. ISBN 978-5-94797-350-1.

10 Кононова, Н.К., Морозова, С.В., Полянская, Е.А. Вклад различных типов синоптических процессов в формирование погодно-климатической изменчивости на внутрисезонных масштабах времени (на примере Юго-Востока ЕТР) // Тезисы конференции к 100-летию со дня рождения М.А. Петросянца. Москва, 21-22 ноября 2019г. – М.: Изд-во «Тирекс», - С. 38.

11 Алисов, Б. П. Принципы климатического районирования СССР // Известия АН СССР. / Б.П. Алисов. 1957. - №6. - С. 118-125.

12 Ишерская, Е. В. Климатические границы Нижнего Поволжья / Е. В. Ишерская, Г.А. Лапина. – Саратов: Изд-во Саратовского Университета, 1966. - Вып. 2. –С. 3-1

- 13 Архангельский, В. Л. Атмосферные процессы Нижнего Поволжья / В.Л. Архангельский. – Саратов: Изд-во Саратовского Университета, 1965. - Вып. 1. - С. 3-24.
- 14 Полянская, Е. А. Синоптические процессы и явления погоды в Нижнем Поволжье / Е.А. Полянская. – Саратов: Изд-во Саратовского Университета, 1984. - С. 18-22.
- 15 Архангельский, В. Л. Некоторые особенности атмосферных процессов Забайкалья // Записки Забайкальского отдела Географического общества СССР, В.Л. Архангельский. 1964. Вып. XXIV. - С. 21-38.
- 16 Полянская, Е. А. Синоптические процессы Восточной Сибири и Дальнего Востока / Е.А. Полянская. - Саратов: Изд-во Саратовского Университета, 2014. - С.15-20.
- 17 Алимпиева, М.А., Морозова, С.В., Полянская, Е.А., Кононова, Н.К., Завьялова, Е.В. Об изменчивости синоптических процессов в Среднем Поволжье // Материалы международной научно-практической конференции «Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества». – Челябинск: Изд-во, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 18 – 20 сентября 2019 года. – Челябинск: Изд-во «Край Ра», 2019. С. 33-41. ISBN 978-5-6043107-4-8
- 18 Вологжина, С.Ж., Латышева, И.В. Динамика Азиатского антициклона и его влияние на климат и экологию Байкальского региона // Журнал «Вестник Забайкальского Государственного Университета»: Иркутск, 2019. – С. 9-10.
- 19 Алимпиева, М.А., Кононова, Н.К., Морозова, С.В., Полянская, Е.А. О влиянии зимнего азиатского антициклона на динамику индекса Северо-Атлантического колебания // Тринадцатое Сибирское совещание и школа молодых ученых по климато-экологическому мониторингу. Тезисы докладов российской конференции. Под ред. М.В. Кабанова: М.: Изд-во Аграф-Пресс, 2019. – С. 13.

20 Пряхина, С.И. Климатические ресурсы Саратовской области и их использование отраслями экономики // отчёт о НИР (заключ.); рук. С. И. Пряхина; исполн.: Е. А. Полянская [и др.]. - Саратов, 2011. - 140 с. - Инв.№ 02001153270. - Рег.№01200612793.27.01.2011.

21 Полянская, Е. А. Характеристика синоптических процессов в Астрахани. Материалы VII Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий» / Е. А. Полянская 22-23 мая 2014 г. - Астрахань: Изд-во, ИП Сорокин Роман Васильевич, 2014. – С. 28-33. ISBN 978-5-91910-305-9. Астраханская цифровая типография.

22 Полянская, Е. А. Характеристика атмосферной циркуляции в центральной части Нижнего Поволжья. // Сборник научных трудов по итогам международной научной конференции / Е. А. Полянская (7 октября 2014 г.) г. Волгоград. – С.43-47.