

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО"

Кафедра метеорологии и климатологии

**Атмосферные процессы в Саратове при аномальных осадках в
июне 2013 – 2015 г.г.**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 411 группы
направления (специальности) 05.03.05 Прикладная гидрометеорология
географический факультет

Колесовой Дарьи Олеговны

Научный руководитель,

доцент, к.г.н., доцент

С.Н.Лапина

Заведующий кафедрой,

д.ф.-м.н.

М.Б. Богданов

Саратов 2016

Введение. Саратовская область является одним из ведущих аграрных регионов России. Ведущей отраслью сельского хозяйства Саратовской области является зерновое производство. По объему произведенной сельскохозяйственной продукции область занимает 10-е место среди российских регионов. Однако, характерной особенностью, бичом сельского хозяйства Юго – Востока России являются частые засухи, которые поражают в основном зерновые, а также технические и другие культуры. Этот фактор в сильной степени ограничивает получение постоянно устойчивых и высоких урожаев сельского хозяйства в нашем районе. В этом состоит климатическое своеобразие Нижнего Поволжья, в его засушливости, высокой континентальности и в большой изменчивости погоды от года к году, в особенности режима увлажнения (осадков).

Однако, последние 3 года 2013, 2014 и 2015, Саратовская область показывает достаточно высокие показатели урожайности. В 2013 и 2014 годах, два года подряд Саратовская область занимала первое место по урожайности в Приволжском округе. Оценка урожайности достигла рекордно высоких показателей – 3.2 и 3.7 млн. тонн зерновых и зернобобовых культур [1]. В 2015 году собранный урожай зерновых культур составил около 2 млн. тонн, что конечно, не рекорд, но все - же неплохой результат [2]. В чем же причина столь высоких показателей урожайности? В значительной степени этому благоприятствовали метеорологические условия летнего сезона. Как я уже говорила, климатическое своеобразие Нижнего Поволжья состоит в его засушливости, высокой континентальности и в большой изменчивости погоды от года к году, в особенности режима увлажнения, т.е. осадков. В данных условиях очень существенным метеорологическим фактором, всегда учитываемым в сельском хозяйстве, являются осадки в начале лета, а именно, в июне. В большинстве районов Нижнего Поволжья в это время в вегетативном развитии с/х культур наблюдаются такие фазы, в которых растения особенно нуждаются в хорошей влагообеспеченности. В июне обычно бывает ответственный период в жизни колосовых зерновых культур (налив зерна у озимых, формирование колоса у яровых), начальный этап развития поздних с/х культур (кукурузы, подсолнечника), конец цветения и формирование плодов у огородных и плодоваягодных культур, закладка корнеплодов сахарной

свеклы и клубней картофеля. Следовательно, можно сделать вывод, что атмосферные осадки в июне для роста и развития культур в Нижнем Поволжье всегда необходимы.

Целью данной работы является рассмотреть основные метеорологические характеристики данного периода и выявить некоторые особенности погодных условий в июне 2013 и 2014 г.г. по данным восьмисрочных наблюдений АМСГ Саратов [3]. Анализируемый материал представлен в работе в виде таблиц и графиков. А также, изучив синоптический материал из архива кафедры метеорологии и климатологии СГУ, а именно, приземные и высотные (Н-500) карты погоды, в период образования осадков в Саратове, выявить особенности синоптической обстановки в рассматриваемом районе и определить синоптические процессы, благоприятствующие выпадению значительных осадков. Исследование погодных и климатических условий для каждого конкретного региона имеет важное как познавательное, так и практическое значение. Знания, выводы, полученные в результате любого, даже небольшого исследования, помогают повысить точность прогноза. Поэтому результаты этого исследования в какой-то мере могут быть использованы в прогностических целях.

Бакалаврская работа по данной теме состоит из трех глав. Первая глава «Характеристика и условия возникновения осадков» содержит в себе обзор литературы по данной теме. Во второй главе, «Климатические особенности Саратова», в первом разделе дана климатическая справка по г.Саратову по данным научно – прикладного справочника [22], а во втором разделе выявлены особенности погодных условий рассматриваемого периода по данным АМСГ Саратов. В третьей главе, «Синоптические процессы при аномальных осадках в июне 2013-2015 г.г.» был рассмотрен архив карт за рассматриваемый период и сделаны соответствующие выводы.

Вопросы характеристики распространения и возникновения осадков широко отражены в печати. В частности по вопросу возникновения осадков на ЕТР наиболее подробные исследования провел С.И. Жаков. Большой интерес представляет собой приведенный в его монографии «Происхождение осадков в теплое время года» подробный библиографический список (более 250 источников) работ по изучению осадков. [2] Обзор литературы по данной теме приведен в первой главе работы.

Характеристика основных метеорологических элементов в июне рассматриваемого в работе периода приведенная в следующей таблице была составлена по данным восьмисрочных наблюдений на АМСГ г.Саратов.

Таблица 2.2.2 – Характеристика основных метеорологических элементов в июне 2013 – 2015 г.г. в Саратове (составлено автором)

Годы	2013	2014	2015	Клим. норма [22]
Ср. температура, °С	20,9	19,2	23,6	19,4
Мах температура, °С	33,6	31,4	37,4	39,0
Ср. относительная влажность, %	61	57	49	54
Ср. давление, гПа	1011,4	1011,9	1011,8	1011,5
Мах давление, гПа	1023,4	1027,0	1024,9	1049,8
Min давление, гПа	1001,2	997,2	1011,0	965,2
Число дней с грозой	9	10	10	6
Число дней с осадками	16	19	14	9
Сумма осадков, мм	110,4	82,7	55,5	45,0

Из таблицы 2.2.2 видно, что основные показатели в целом за месяц мало чем, отличались друг от друга и почти соответствовали климатической норме. Однако максимальные и минимальные значения свидетельствуют о том, что распределение их

внутри каждого месяца было весьма различным. Значительное отклонение от климатической нормы наблюдается в показателях месячных сумм осадков.

Внутри каждого месяца осадки распределялись весьма неравномерно, так в 2013 году 110.4 мм (почти тройная норма) выпало за 16 дней, а в 2014 году за 19 дней выпало 82.7 мм (двойная норма).

На следующем рисунке представлено распределение среднесуточного количества осадков более 1 мм внутри каждого месяца рассматриваемого периода.

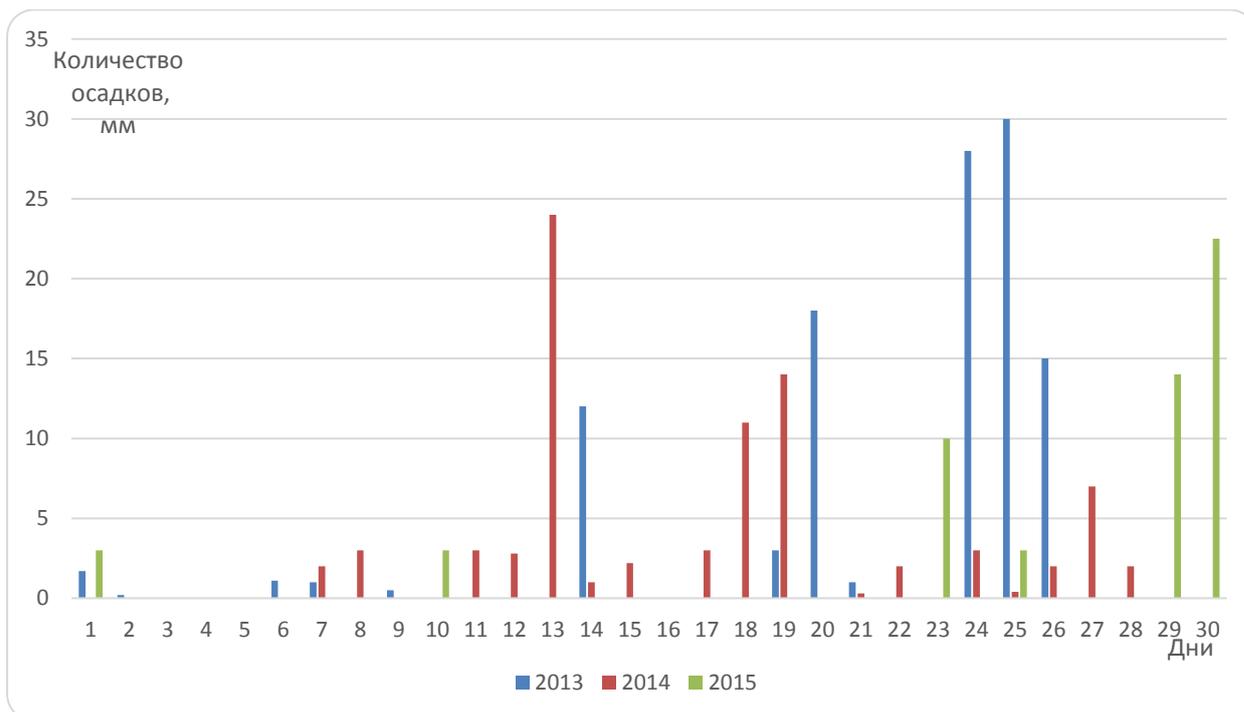


Рисунок 2.2.2 – Распределение количества осадков более 1мм в июне 2013 – 2015 г.г. (составлено автором)

Как видно из графика осадки в течение месяцев распределялись неравномерно. Особенно хорошо это заметно в 2013 году(синий). Выпадение наиболее значительных осадков внутри каждого месяца можно выделить в отдельные кратковременные периоды, которые как правило, наблюдались на фоне пониженного давления.

В следующей таблице представлена повторяемость градаций минимального давления в дни с осадками (в % и в днях).

По данным таблицы можно сказать, что во всех июнях рассматриваемых лет четко прослеживается сдвиг наибольшей повторяемости значений давления в дни с осадками в сторону его уменьшения. Так в 2013 году 63% дождливых дней наблюдалось при значениях давления ниже 1010 гПа, в 2014 году – 81%, в 2015 году – 64%. Такое распределение давления отражает преобладающий характер атмосферных процессов, формирующих аномальные осадки.

Таблица 2.2.3 – Повторяемость (дни / %) градаций минимального давления в дни с осадками (составлено автором)

Давление, гПа	<1000	1001 - 1005	1006 - 1010	1011 – 1015	1016 – 1020	Всего
2013	-	3 19	7 44	5 31	1 6	16 100
2014	5 27	5 27	5 27	3 16	1 3	19 100
2015	-	3 28	4 36	4 36	-	11 100

По результатам исследований В.Л. Архангельского и Е.А. Полянской наибольший вклад в выпадение осадков в Нижнем Поволжье в летний период вносят I и VI процесс – циклоничность на арктическом и полярном фронтах. По их исследованиям, в сумме циклонические осадки на полярном и арктическом фронтах в Саратове составляют 82%.

Произведенные подсчеты среднесуточных количеств атмосферных осадков, приходящихся на долю каждого характерного процесса, позволили определить вклад процессов 1 и 6 типов в формирование месячных сумм осадков. Более половины дождливых дней, 29 из 46 (64%) наблюдалось при процессах 1 и 6 типа, а также при объединении этих процессов. От общего количества осадков в июне

рассматриваемого периода при данных процессах выпало 89%, из них 75 % связаны с циклонической деятельностью на полярном фронте.

При изучении синоптического материала удалось выявить некоторые особенности синоптической обстановки в выделенные периоды с интенсивными осадками.

Исследованиями С.И. Жакова и В.Л.Архангельского доказано, что существует определенная зависимость количества выпадающих осадков в июне (как и в другие месяцы) от преобладающего в данном месяце положения восточноевропейской ветви полярного фронта и от особенностей расположения форм высотного барического поля над рассматриваемой территорией. По исследованиям В.Л.Архангельского, наибольшая положительная аномалия осадков в Нижнем Поволжье наблюдается когда фронт располагается близко к Волге на участке между Саратовом и Волгоградом или несколько восточнее, а на высоте АТ-500 над территорией европейской части России наблюдается ложбина с осью от Новой земли до Черного моря, т.е. западнее Саратова. При таком положении циклоническая деятельность на полярном фронте играет первостепенное место в снабжении влагой рассматриваемого района.

При изучении синоптического материала удалось выявить некоторые особенности синоптической обстановки в выделенные периоды с интенсивными осадками. Так почти во все выделенные периоды на карте АТ-500 над Нижним Поволжьем располагалась высотная ложбина, с осью западнее Саратова, а на приземной карте циклоническая деятельность в основном на арктическом и, чаще всего, полярном фронтах.

Отдельные примеры процессов, характерных для периодов выпадения обильных осадков представлены в презентации. Так в июне 2013 года наибольший интерес представляют период с 24 по 26 июня, в этот период выпала почти двойная месячная норма осадков, 73 мм. 20 июня на приземной карте Саратов находится в области частного полярно – фронтального циклона, с давлением в центре 1001,2 гПа, в систему которого вошел арктический фронт.

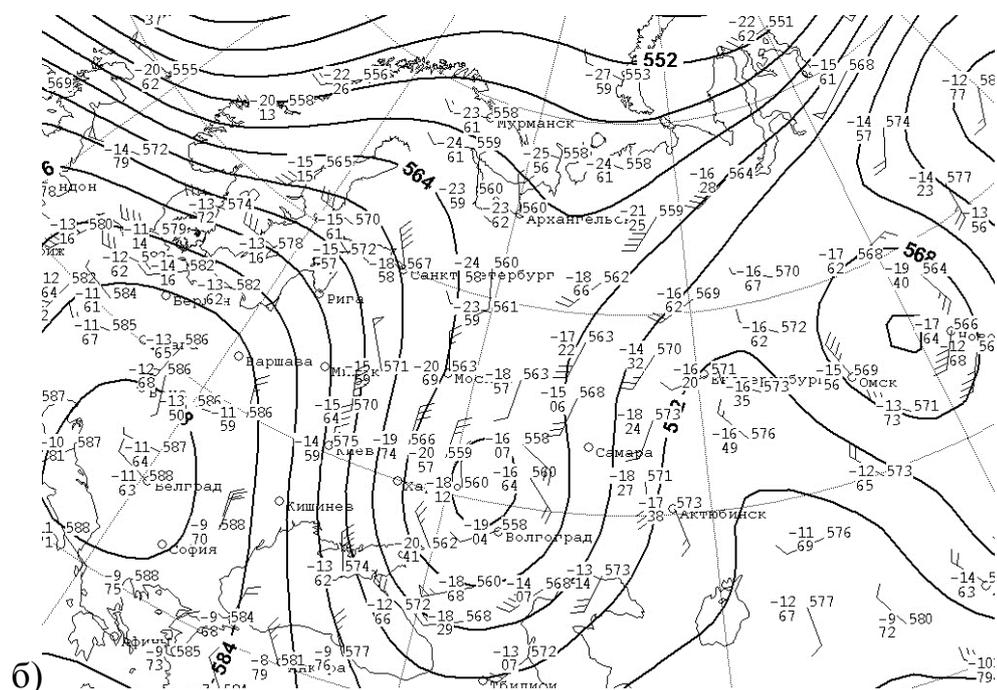
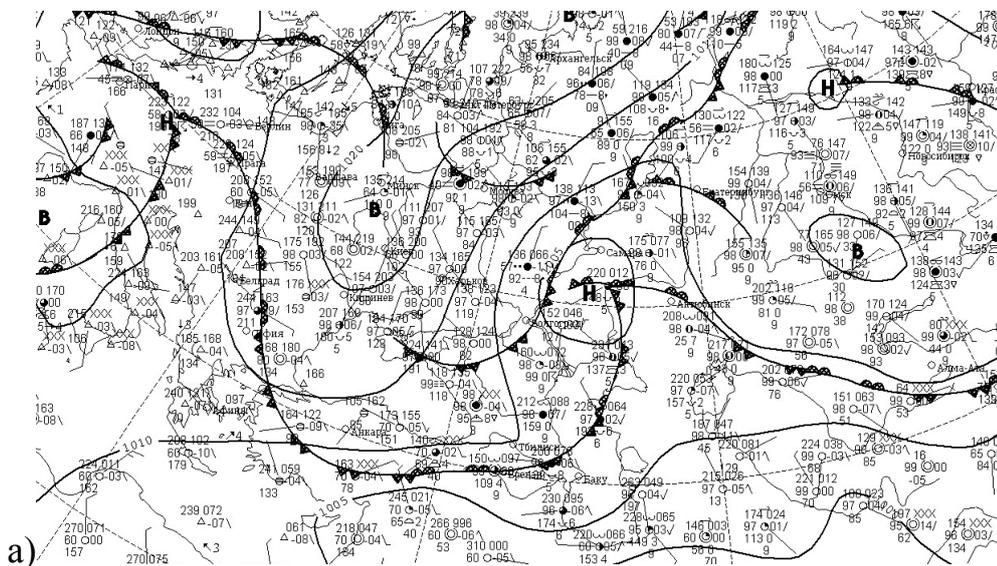


Рисунок 3.4 - Карта погоды за 00ч 20 июня 2013 г.

а) приземное давление, б) высота поверхности Н-500 гПа [30]

На высотной карте видно, что Саратов находится в передней части глубокой высотной ложбины. Саратов находится в центре образовавшегося высотного циклона. По исследованиям В.Л. Архангельского, именно такая синоптическая обстановка благоприятствует выпадению обильных осадков, что и подтверждается фактическими данными. По данным АМСГ Саратова 20 июня выпало 18 мм.

Такие же процессы были выявлены почти во все периоды выпадения обильных осадков в июне 2014 и 2015 г.г. Так в июне 2014 года в период с 17 по 19 июня выпало 28 мм осадков.

Синоптическая ситуация 19 июня 2014 года у земли и на высоте АТ-500 аналогична, на приземной карте глубокий циклон с двумя системами фронтов, которому на высоте АТ-500 соответствует глубокая ложбина с замкнутым центром.

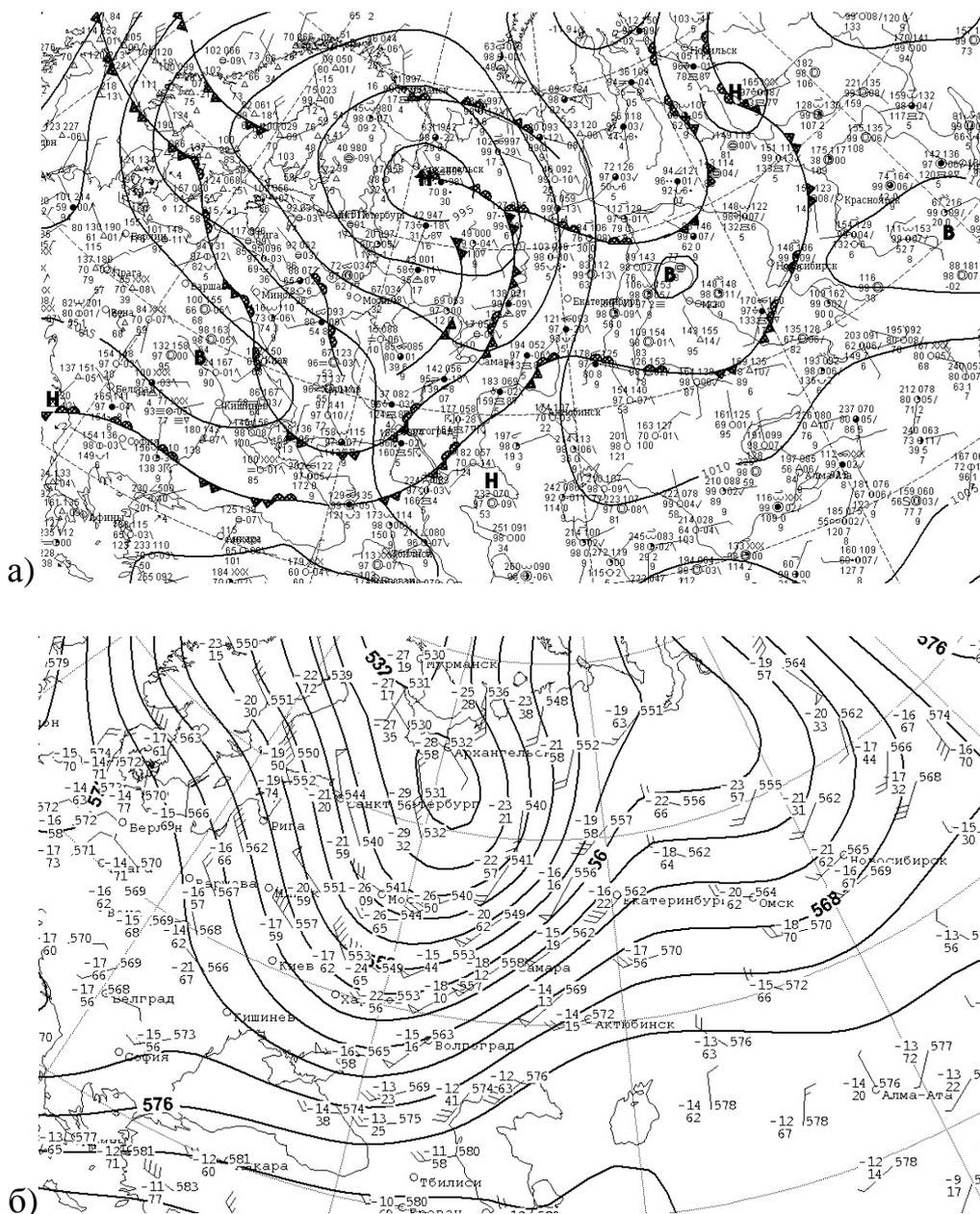


Рисунок 3.6 - Карты погоды за 00ч 19 июня 2014 г.

а) приземное давление б) высота поверхности Н-500 гПа [30]

Аналогичные примеры процессов были представлены за периоды интенсивных осадков, выделенных в 2015 году.

Все рассмотренные примеры атмосферных процессов в дни со значительными осадками соответствуют эталонным полям дождливых периодов полученным С.В. Морозовой в результате исследований синоптических процессов методом эталонов. С помощью нового, разработанного автором метода было установлено, что в дождливые периоды, т.е. в дни со значительным суточным количеством осадков (более 5 мм), эталонным полем на приземной карте является поле низкого давления, т.е. циклоны. Исследование процессов на среднем уровне тропосферы методом эталонов, позволило сделать вывод, что в случае дождливых периодов на картах АТ500 над юго-востоком ЕТР расположена передняя часть ложбины, которая является зоной активного циклогенеза.

Также проведенное исследование еще раз подтверждает выявленную В.Л.Архангельским связь атмосферных осадков в июне с положением восточноевропейской ветви полярного фронта и формой высотного барического поля на АТ500.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В работе были изучены и рассмотрены метеорологические (погодные) и синоптические условия формирования и выпадения аномальных осадков в июне последних трех лет. Аномальные осадки в июне во многом способствовали формированию богатого урожая в регионе в 2013-2015 г.г., поэтому подробное изучение данных процессов является важной задачей. В ходе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. В июне 2013 года был отмечен рекордно высокий показатель количества выпавших осадков за последние 10 лет, 244% от нормы. В 2014 году месячная сумма выпавших в июне осадков превысила климатическую норму в 2 раза. Лето 2015 года оценивают в целом как засушливое, однако июньские осадки, 124% от нормы, можно сказать, спасли урожай.

2. В ходе обработки данных восьмисрочных наблюдений на АМСГ Саратов выявилась связь низкого давления и осадков в Саратове в июне 2013 – 2015 г.г. От 60 до 80% осадков, выпавших за месяц, наблюдалось при давлении ниже 1010 гПа. Такое распределение давления позволило судить об атмосферных процессах, при которых наблюдались аномальные осадки.

3. Произведенные подсчеты суточных количеств осадков, приходящихся на долю каждого характерного процесса позволили определить вклад того или иного процесса в формирование месячных осадков в июне. Атмосферные осадки в июне в Саратове определяются в основном циклонической деятельностью, развитой на полярном и арктическом фронтах фронте.

4. В ходе работы был изучен синоптический материал за июнь 2013-2015 г.г., а именно, приземные и высотные карты погоды в периоды с аномальными осадками. В результате подтвердилась связь выпадения осадков с циклонической деятельностью. От общего количества осадков в июне рассматриваемого периода при циклонической деятельности на полярном и арктическом фронтах выпало 89%, из них 75 % связаны с полярным фронтом.

5. При рассмотрении высотных карт погоды (Н-500) удалось подтвердить выявленную В.Л.Архангельским связь количества выпадающих осадков в июне (как и в другие месяцы) с преобладающим в данном месяце положением

восточноевропейской ветви полярного фронта и от особенностей расположения форм высотного барического поля над рассматриваемой территорией.

6. Приведенные нами примеры структуры барического поля при аномальных осадках совпадают с эталонными полями дождливого периода, полученными в результате исследований С.В. Морозовой.

То есть можно сказать, что аномальные осадки в июне 2013-2015 г.г. наблюдались в результате циклонической деятельности на полярном фронте и благоприятному для выпадения осадков положению высотной ложбины, ось которой проходила западнее Саратова. Таким образом, сложившиеся благоприятные метеорологические условия в июне 2013-2015 г.г. позволили получить богатый урожай в условиях засушливого климата Саратова.

Исследование циркуляционных процессов возникновения любого явления, и особенно аномального, представляет интерес и практическую значимость, так как позволяет усовершенствовать методы прогноза их в конкретном регионе.