



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра МКОА

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
бакалаврская работа

На тему: «Зависимость характеристик осадков от ландшафтно-  
климатического типа и высоты места в Южно-Уральском регионе»

Исполнитель Ширяев Алексей Сергеевич  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат физико-математических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Кашлева Лариса Владимировна  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»  
И. о. заведующего кафедрой

Дробжева  
(подпись)

доктор физико-математических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

Дробжева Яна Викторовна  
(фамилия, имя, отчество)

«16» июня 2024 г.

Санкт-Петербург  
2024

## Оглавление

Введение.....	1
Глава 1. Влияние ландшафтно-климатических особенностей региона и рельефа на осадки.....	3
1.1. Общее положение о климатологии осадков.....	3
1.2. Влияние общей циркуляции атмосферы на регион осадков. ....	4
1.3. Влияние широты места и удаленность от морей.....	9
1.4. Влияние рельефа .....	9
Глава 2. Физико-географические и климатологические особенности Южно-Уральского региона ....	16
2.1 Географическое положение южно-уральского региона .....	17
2.2 Рельеф и геология региона.....	17
2.3 Климатологические особенности .....	18
2.4 Выводы .....	20
Глава 3. Анализ региона осадков в различных зонах Южно-Уральского региона .....	22
Заключение.....	36

## Введение

Рельеф играет значительную роль в формировании климатических особенностей. Оротографическое влияние, вызванное изменениями высоты местности, имеет существенное влияние на распределение осадков. Горные массивы, долины и склоны создают уникальные условия для формирования атмосферных явлений, что приводит к различиям в количестве осадков в разных районах.

В данной работе мы рассмотрим влияние рельефа на осадки в Южноуральском регионе, проанализируем основные факторы, определяющие эту зависимость, и обсудим методы изучения данного явления.

Изучение этого явления требует комплексного подхода, включающего анализ климатических данных, измерение осадков на различных высотах и в различных точках рельефа, а также моделирование атмосферных процессов с учетом географических особенностей. Такой подход поможет лучше понять взаимосвязь между рельефом и осадками в Южноуральском регионе.

# **Глава 1. Влияние ландшафтно-климатических особенностей региона и рельефа на осадки**

## **1.1. Общее положение о климатологии осадков.**

Основным, а возможно единственным, источником увлажнения суши являются атмосферные осадки. Поэтому естественно стремиться знать наиболее достоверные данные о их количестве. Точность многих теоретических расчетов, связанных с уравнениями водного баланса суши, взаимосвязью теплового и водного балансов активной поверхности, водохозяйственными расчетами и оценкой урожайности, зависит от надежности определения количества осадков. Для составления долгосрочных прогнозов погоды также необходимы достоверные данные о количестве осадков.

Исследование осадков в атмосфере началось давно и на каждом этапе было произведено обобщение их режима на все более высоком уровне знаний. Каждое последующее обобщение, содержащее новую информацию, приводило в первую очередь к расширению набора характеристик осадков и повышению точности их определения. Стоит отметить, что приборы, используемые для измерения осадков, в основе своей остаются чрезвычайно простыми и мало отличаются от тех, которые использовались более 2000 лет назад.

На протяжении столетия с начала сбора данных о количестве атмосферных осадков на территории России проводились инструментальные наблюдения. Основное внимание уделялось совершенствованию конструкции приборов, выбору наиболее подходящих мест для установки приборов и организации широкой сети наблюдательных пунктов. Эти усилия были направлены на получение точных и неискаженных данных о осадках, которые являются переменной величиной как во времени, так и в пространстве.

В 50-е годы прошлого века было сделано важное обобщение данных о климатическом режиме осадков на территории бывшего СССР. О. А. Дроздов в своей исследовательской работе использовал данные, полученные с помощью системы Нифера, основанной на дождемерах, которые начали массово устанавливаться в России с 1891 года и продолжали устанавливаться в течение многих десятилетий.

Первоначальные обобщения касались количества осадков за год и определения месяцев с максимальным и минимальным количеством выпавших осадков. В последующие годы информация об осадках значительно увеличилась.

В результате проведенных мероприятий было увеличено количество точек наблюдений на обжитых территориях, что способствовало созданию новой информационной сети в ранее необжитых районах. Кроме того, замена дождемера на осадкомер и усовершенствование методики измерений привели к улучшению качества работы измерительных приборов. Статистические методы климатических обобщений также получили определенное развитие.

Однако в этот же период значительно возросли потребности в пресной воде, что выявило ограниченность ее ресурсов. Неотложной задачей стала более точная оценка фактического количества природной влаги, особенно атмосферных осадков на конкретных территориях, что критически важно для перераспределения водных ресурсов.

С каждым годом увеличивается спрос от различных секторов общественной жизни на информацию о погодных условиях, в том числе об изменениях в режимах осадков, которые ранее не учитывались. Возникает необходимость и возможность вносить значительные изменения в устаревшие представления об этом давно изученном аспекте климата.

## **1.2. Влияние общей циркуляции атмосферы на регион осадков.**

Различные классификации климатов и недавние научные исследования в данной области подчеркивают важность использования показателей или процессов, которые помогают объяснить процессы теплообмена и влажности в атмосфере во время районирования. Один из таких процессов - это общая циркуляция атмосферы, которая создает воздушные потоки, переносящие водяной пар на большие расстояния и вызывающие вертикальные движения, которые заставляют влагу подниматься в атмосфере и в результате происходит образование осадков. Распределение осадков в пространстве и времени имеет тесную связь с крупномасштабными факторами,

такими как направление и интенсивность циркуляции и влажность воздуха, а также мелкими факторами, которые описывают условия влажности и процессы охлаждения в конкретном регионе в данный момент. На сегодняшний день, классификация Б. П. Алисова является наиболее подходящей для климатологических целей, поскольку она основана на циркуляционных показателях и учёте зональных типов воздушных масс. Обычно, воздушные массы в районах, объединенных в зоны и области, имеют сходные характеристики климата. В России выделены три климатические зоны: арктическая, умеренная и субтропическая. Летом основным процессом почти на всей территории, за исключением северного побережья и востока, является формирование тёплого континентального воздуха из различных воздушных масс. Трансформация воздушных масс происходит под воздействием тепла и влаги, которые переносятся в воздушных потоках. Зимой также формируется континентальный воздух из атлантических и арктических воздушных масс. Деятельность циклонов связана с переносом и изменением воздушных масс, что способствует образованию осадков. Зимой осадки выпадают из морских воздушных масс, которые увлажняют континентальный воздух, вызывая осадки.

Часть влаги в задней стороне циклонов выпадает напрямую из морского воздуха в форме осадков неустойчивости. Летом влага из континентального воздуха часто выпадает в виде кратковременных интенсивных конвективных ливней, охватывающих небольшую территорию; значительная часть этих осадков немедленно испаряется, поэтому орошение от конвективных дождей ограничено. Основную роль в орошении играют долговременные облачные дожди. Иногда на фоне этих дождей встречаются ливни на холодных фронтах, что приводит к длительным периодам плохой погоды. Главное количество осадков на территории России обеспечивают облачные дожди из фронтальных циклонов. В этих циклонах обычно участвуют континентальные и тропические воздушные массы. Большая часть России расположена в умеренной зоне, и по преимущественному переносу воздушных масс выделяются три крупные климатические зоны: атлантическая, арктическая и тихоокеанская. В данном разделе рассматривается деление территории не только на зоны, но и на климатические и генетические районы и подрайоны.

Географическая граница между Европой и Азией проходит по Уральскому хребту, но сам хребет не является отдельной климатической зоной. Различия между Европой и Азией определяются общими циркуляционными процессами в атмосфере, и не Урал служит границей распространения океанических воздушных масс, а температурные различия между Европой и Азией, с одной стороны, и Атлантикой — с другой. Именно эти различия определяют маршруты, формы и масштабы переноса морских воздушных масс на континент. Длина восточного участка антициклона Азорского не коррелирует с Уралом. Однако антропогенез Уральского хребта, усиливая климатические фронты и вызывая орографический фронтогенез, значительно влияет на увеличение осадков на западных склонах и у подножия хребта.

На восточных склонах осадков меньше, и их количество не сильно меняется даже в самом западном Сибирском регионе. Количество осадков меньше, чем на ЕТС. При этом ожидается постепенное снижение осадков к востоку, однако увеличение осадков на западных склонах Урала (усиление фронтов) и уменьшение на восточных создают ощущение резкого перепада. Протяженность Урала в меридиональном направлении не препятствует южным и северным вторжениям, а восточные потоки обтекают хребет с юга. Среднюю часть западной Сибири, от восточных склонов Урала, занимает атлантико-континентальная область, которая на востоке сильно вытягивается на север. Летом над обширным лесным массивом этой области происходит увлажнение арктических и атлантических воздушных масс, которые преобразуются в континентальный воздух. Во входящих циклонах осадки основаны в основном на влаге континентального воздуха. Большинство осадков сосредоточено в полосе приблизительно 60° северной широты, где сочетание частоты циклонов и влажности воздуха более благоприятно. На север от этой полосы осадки уменьшаются из-за снижения влажности континентального воздуха, а на юг — из-за

реже встречающихся циклонов, хотя влажность здесь увеличивается (в связи с повышением температуры).

Летнее количество осадков в континентальном районе атлантического переноса на ЕТС и в западной Сибири практически не отличается. Зимой активность циклонической деятельности в районе 1.8 выше, и осадки больше, особенно на северо-востоке. Кроме того, отсутствие оттепелей обуславливает здесь более высокий снежный покров, хотя снег выпадает более сухой и мелкий по сравнению с ЕТС.

Южная граница западной Сибири проходит приблизительно по 50° северной широты, а увеличение летних осадков отмечается при переходе из Средней Азии. Летом и в годовом суммарном количестве осадков наблюдается максимум вследствие прохождения европейских циклонов. Здесь конденсация ниже, чем в Средней Азии, и континентальность климата снижается, достигая одинаковых значений как зимой, так и летом на территории западной Сибири к югу.

Генетическая классификация Б. П. Алисова (рис. 1) не решает проблемы вертикальной зональности климата, так как распределение климата в горах сложно. Л. С. Берг и А. А. Григорьев связывают высотную зону с вертикальной сменой гидротермических условий, похожей на череду климатических областей на равнине при движении от низких широт к более высоким. Вертикальная зональность в горах проявляется в чередовании климатических зон по высоте, но зависит от циркуляционных условий той зоны, где находится горный массив. В горах каждая климатическая зона имеет свои особенности, сформированные воздействием самих гор; почти в каждой горной системе есть свой уровень, после которого из-за принудительного подъема количество осадков увеличивается. С этим обстоятельством связано наличие в горах более увлажненных типов климата, чем на

прилегающей к нему равнине. Увеличение осадков с высотой нередко сопровождается изменением режима увлажнения.

Могут быть и случаи, когда режим осадков на равнине и в горах не различается, однако влияние гор проявляется в обострении максимума. В горных системах, помимо переносов воздушных масс планетарного характера, существенную роль играет термическая циркуляция крупного масштаба, возникающая между горной областью и прилегающей равниной.

Разделив равнинную часть территории России на три крупных района, сформулируем основные закономерности; распределения осадков, которые четко отразились на годовых картах. Первый район. На равнинах (Русская и Западно-Сибирская) и отчасти в Казахском мелкосопочнике распределение осадков, подчинено закону широтной зональности. В средних широтах- (56—60° с. ш.) выделяется зона повышенных осадков: на ЕТС. от 750 до 800 мм, местами 900 мм, и в Западной Сибири 650— 700 мм осадков за год. В этих широтах в течение всего года сохраняется равномерная активность циклонических процессов, и несколько пониженная антициклоничность. На ЕТС зона повышенных осадков несколько сдвинута на юго-запад (до 54° с. ш.), что обусловлено взаимодействием циркуляционных факторов с почти непрерывной цепью возвышенностей, сильнорасчлененных и покрытых лесом.

К северу и югу от зоны повышенных осадков их количество уменьшается. На севере, кроме общециркуляционных факторов большую роль в уменьшении осадков играют окраинные моря, ослабляющие развитие конвекции, особенно весной и летом. Именно этим объясняется снижение осадков на берегах северных морей и заливов. По откорректированным данным к северу от зоны повышенных осадков на ЕТС снижение годовых сумм составляет всего 15%, а не 30%, как считалось ранее. Поэтому трудно говорить о наличии четко выраженной закономерности резкого уменьшения осадков к северу. По-видимому, ее следует отнести к разряду устаревших понятий, сохраняющихся по инерции. Севернее 55° с. ш. закономерность снижения осадков с запада на восток проявляется только в холодный период. В теплый период вдоль широтных поясов суммы осадков почти не меняются.

Урал, разделяющий Русскую и Западно-Сибирскую равнины, существенно трансформирует поле осадков. Хребет задерживает и активизирует метеорологические фронты. Из-за этого создается меридиональная полоса повышенных сумм осадков перед ним, особенно хорошо выраженная в холодный период; на некотором расстоянии за хребтом происходит размывание фронтов из-за переваливания их через горы. Здесь проходит зона пониженных осадков.

### **1.3. Влияние широты места и удаленность от морей**

Широта играет ключевую роль в формировании климата. На экваторе солнечные лучи падают более вертикально, что приводит к более интенсивному нагреванию поверхности, тогда как умеренные и полярные широты получают менее интенсивное солнечное излучение из-за более крутого угла падения лучей. Это определяет различия в температуре и количестве осадков между различными широтами.

На экваторе климат обычно жаркий и влажный, с небольшими колебаниями температуры в течение года. В умеренных широтах характерны более выраженные сезоны, а в полярных широтах преобладают холод и длительные периоды света или тьмы в зависимости от времени года.

Удаленность от морей также оказывает значительное влияние на климатические условия. Регионы, близкие к морю, обычно имеют более мягкий климат благодаря влиянию океана. Морской климат характеризуется более равномерной температурой воздуха в течение года и меньшими колебаниями температуры между днем и ночью. Также море способствует образованию бризов, что влияет на ветровые условия и влажность в регионе.

Более удаленные от морей районы часто подвержены более экстремальным климатическим условиям, таким как более высокие температуры летом и более низкие зимой, а также большим колебаниям температуры за сутки.

Влияние атлантического потока на западную Сибирь ощущается сильно из-за притока воздуха с юго-запада на северо-восток через территорию Евразии. Это воздействие усиливается от южных регионов к северу, особенно заметно зимой.

Влага переносится циклонами на Арктическом фронте, которые ослабевают над западной Сибирью перед стационарным зимним антициклоном в центральной Азии. Осадки в этих циклонах, которые возобновляются на Арктическом фронте, в основном формируются из местной влаги и влаги из Атлантики.

Арктический воздух распространяется на юг за счет отсутствия препятствий на открытой равнине. В летний период для западной Сибири характерен поток влаги с севера, что делает её более сухой на юге. Влагосодержание в континентальном воздухе преимущественно пополняется за счет испарения местной влаги, тогда как летние осадки формируются из внутреннего влагооборота, и только в циклонах поступает тропический воздух.

#### **1.4. Влияние рельефа**

Рассмотрим основные закономерности пространственного распределения атмосферных осадков. Есть потребность в наличии количественной зависимости между осадками и различными факторами. Физическая природа влияния на образование и распределение осадков таких факторов как рельеф местности, водные поверхности, а также в меньшей степени леса и крупные города, уже достаточно изучена. Нельзя не отметить, что даже качественная оценка определенного фактора может быть отражена на карте. Однако сложное взаимодействие всех факторов, определяющих осадки, затрудняет создание общей количественной модели поправочных коэффициентов на географические особенности местности. Тем не менее, для каждого конкретного случая можно учесть изменение осадков, что дает определенные коррекции в распределении осадков при составлении карты. Главным образом, пространственное распределение осадков зависит от циркуляционных факторов, таких как активность циклогенеза.

Также важную роль играет влажность воздуха и его относительная влажность в образовании значительных осадков, связанных с адиабатическим охлаждением воздуха при подъеме. Помимо общих факторов циркуляции, условия развития

воздушных масс находятся под влиянием особенностей местности, прежде всего рельефа. Рельеф вносит значительные изменения в распределение осадков за счет превышения местности, что способствует вертикальным потокам воздуха и образованию осадков.

Для учета особенностей распределения осадков на возвышенностях и склонах гор широко применяются плювиометрические градиенты, которые рассчитываются для склонов различной ориентации и открытости, как для всего года, так и для отдельных сезонов. В горных районах, где условия формирования осадков летом и зимой значительно различаются, предпочтительно строить графики плювиометрических градиентов для твердых и жидких осадков по отдельности.

Плювиометрические градиенты имеют региональный характер и редко демонстрируют прямую зависимость от высоты, что объясняется кулисным эффектом. Анализ воздействия неоднородностей среднегорного рельефа на пространственное распределение осадков показал, что средняя высота имеет более значительное влияние, чем отдельные пункты. Это также объясняет региональность плювиометрических градиентов и их зависимость от выбора конкретных пунктов. Кроме того, плювиометрические градиенты изменяются в зависимости от направления ветра и распределены случайным образом. Установлено, что градиенты осадков варьируют в зависимости от географического положения местности, например, на Урале годовой градиент осадков составляет 17% в степной зоне, 20% в лесной и лесостепной зоне, и 23% в северной таежной зоне на каждые 100 метров высоты.

Правомерно полагать, что на наветренных склонах гор происходит больше осадков, чем на подветренных, из-за направления влажных потоков. Зависимость

количества осадков от высоты, определенная в некоторых горных системах, напоминает параболу. Предположение, что влажные потоки имеют определенное направление вдоль наветренного склона горы, приводит к увеличению расстояния от моря.

Для станций, расположенных на одинаковом расстоянии от моря, количество осадков линейно увеличивается с высотой, что отражается на графиках плювиометрических градиентов, построенных для горной системы. Облачные системы теряют влагу по мере продвижения вглубь континента, что приводит к уменьшению количества осадков и их сближению с величинами внутриконтинентальных областей.

Для станций на одной высоте, но в разных горных системах, осадки уменьшаются с увеличением расстояния от моря экспоненциально. Закономерности линейного изменения осадков по склону и экспоненциальной зависимости от расстояния до моря могут объяснить параболическую форму зависимости осадков от высоты в региональных исследованиях. В таких случаях облачные системы обходят вершины гор. Поэтому не возникает дополнительной конденсации и количество осадков здесь меньше, чем можно было бы ожидать для данной высоты. Основная влага в низких широтах выпадает у подножия гор, а не на склонах.

Рерайт текста

Появление зоны максимальной осадков объясняется параболической зависимостью изменения количества осадков от высоты. Эта зона соответствует точкам, где производные функции изменения осадков по высоте равны нулю. При определенных условиях, которые определяются местоположением горного массива и его ориентацией, количество осадков постепенно увеличивается к определенной высоте, достигая максимума, а затем начинает уменьшаться.

Так как сбор осадков приборами зависит от скорости ветра, можно предположить, что две станции, находящиеся близко друг к другу, имеют схожий ветровой режим. Для теплого периода были вычислены различия в осадках и их градиенты для каждой пары станций.

Отмечается, что с увеличением разности высот, разница в количестве осадков также увеличивается. По мере подъема на высоту количество осадков увеличивается, а их градиент уменьшается. Наблюдается резкое изменение градиента осадков в пределах 100 м из-за изменения скорости ветра; это приводит к значительным искажениям градиента на станциях, расположенных на открытых пространствах.

Великое значение имеет направление склонов относительно преобладающего направления влажных потоков. Связь между количеством осадков в теплый период и среднегодовой скоростью ветра обладает параболическим характером. При увеличении скорости ветра с высотой увеличивается скорость падения осадков горизонтально, то есть с ростом высоты условия для сбора осадков ухудшаются из-за увеличения скорости ветра. Это приводит к уменьшению осадков не из-за выдувания из прибора, а из-за непопадания их в прибор.

Таким образом, имеется двойственный эффект: с одной стороны, увеличение осадков с высотой, с другой – ухудшение точности измерения осадков из-за роста скорости ветра.

Общий водный баланс на больших площадях с учетом мезорельефа можно описать с помощью суммарного эффекта увеличения осадков на возвышенностях по

сравнению с равнинами. Используя данные о количестве осадков с шагом в  $1^\circ$  по широте и долготе для всей России, можно легко оценить этот эффект с помощью профилей, которые проходят через возвышенности в разных направлениях, в основном в направлении движения воздушных масс.

На графиках отображаются распределения осадков в заданном направлении, их среднее количество вдали от возвышенностей и профили местности. С их помощью можно: — рассчитать количество осадков, которое обусловлено орографией; — определить расстояние, на которое распространяется влияние возвышенности на равнину; — определить средний прирост осадков на возвышенностях на каждые 100 м высоты. Воздействие возвышенностей представляется в трех областях: — увеличение осадков на равнине перед возвышенностью, называемое "предвосхождение" или осадки запруживания; — уменьшение осадков на подветренной равнине, известное как "дождевая тень"; — увеличение осадков на самой возвышенности.

Количественное уменьшение осадков на подветренной равнине сопоставимо с увеличением осадков на возвышенностях. Увеличение осадков на ветровой стороне склонов в значительной степени компенсируется убытком осадков на подветренной территории.

Интенсивность, размеры дождевой тени и ее отношение к орографическому максимуму зависят от общей увлажненности территорий и топографии. В зонах с избыточным и достаточным увлажнением уменьшение осадков за возвышенностью заметно, но на небольшом расстоянии. Дождевая тень быстро исчезает, и осадки достигают среднего уровня, характерного для района. Орографический максимум осадков в 1,5-2 раза больше, чем дождевая тень. В зонах с недостаточным

увлажнением, в засушливых районах, где рельеф создает неравномерное распределение осадков, уменьшение осадков в дождевой тени очень ярко выражено. Однако на возвышенностях это уменьшение быстро уменьшается, и происходит обычное уменьшение осадков с увеличением континентальности климата. Здесь дождевая тень приблизительно равна увеличению осадков в предвосхождении. В таком климате основным является перераспределение осадков, их общее количество не увеличивается.

В умеренной зоне влияние возвышенностей на распределение осадков уменьшается с севера на юг как в абсолютных, так и в относительных значениях. Относительное воздействие возвышенностей (процентное изменение осадков на 100 м высоты) определяется горизонтальным масштабом и высотой, а также географическими и циркуляционными факторами. Воздействие рельефа в целом проявляется меньше за год, ибо оно является менее значимым в сравнении с количественными изменениями влияния этого фактора зимой и летом. В осенне-зимний период, характеризующийся активной циклонической деятельностью и более низким уровнем конденсации, роль рельефа выражена более четко. На распределение осадков на равнинной местности могут влиять элементы рельефа с относительными высотами более 50 м, причем в наветренных равнинах изогиеты смещаются по отношению к изогипсам. Во влажных районах максимум осадков смещен на наветренный склон. В сухих районах увеличение осадков на наветренном склоне наблюдается до больших высот. На открытых склонах и долинах изменение осадков отличается от аналогичных, но защищенных форм рельефа.

## **Глава 2. Физико-географические и климатологические особенности южно-уральского региона**

### **2.1 Введение**

Южно-уральский регион представляет собой уникальную территорию, обладающую разнообразными физико-географическими и климатологическими особенностями. Расположенный на пересечении Европейской части России и Сибири, данный регион занимает важное место на карте страны. Огромное значение его географического положения обусловлено как природными ресурсами, так и экономическим потенциалом, что делает его объектом внимания для исследователей различных областей науки. Изучение рельефа и геологии южно-уральского региона позволяет понять особенности его ландшафтов, формирование природных объектов и ресурсов. Благодаря разнообразию горных массивов, долин, рек и озер, рельеф региона является многогранным и уникальным. Подземные богатства, многообразие пород и минералов в сочетании с геологическими структурами обуславливают особенности геологии и горно-добывающей промышленности в данной местности. Климатологические особенности южно-уральского региона имеют важное значение для понимания природно-климатических процессов, происходящих на его территории. Разнообразие климатических зон – от умеренного континентального до субарктического – формирует уникальные природные условия. В связи с вышеизложенным, основное внимание в данной работе будет уделено исследованию физико-географических и климатологических особенностей южно-уральского региона. Акцент будет сделан на анализе рельефа, геологии, климата и атмосферных явлений, которые формируют уникальную природную среду данной местности. В результате проведенного исследования планируется сделать выводы о взаимосвязи между различными компонентами природной среды южно-уральского региона.

## **2.2 Географическое положение южно-уральского региона**

Южно-Уральский регион занимает важное место на карте России, простираясь на пересечении нескольких крупных природных зон. Географическое положение этого региона определяет его разнообразие и уникальные особенности. Ландшафт этого региона представлен разнообразием рельефных форм, начиная от горных массивов на севере до речных низменностей на юге. Такое многообразие рельефа обусловлено сложным геологическим строением и тектоническими процессами, происходившими на протяжении миллионов лет. Кроме того, географическое положение южно-уральского региона определяет его климатические особенности. Благодаря горным барьерам, защищающим регион от холодных масс с севера, здесь умеренно континентальный климат с прохладной зимой и теплым летом. Это способствует разнообразию растительного и животного мира, а также создает благоприятные условия для сельского хозяйства. Таким образом, географическое положение южно-уральского региона играет ключевую роль в формировании его уникальных черт и определяет его стратегическое, экономическое и экологическое значение. Этот регион является перекрестком различных природных зон и культур, что делает его значимым объектом для изучения.

## **2.3 Рельеф и геология региона**

Южно-уральский регион представляет собой территорию с уникальным рельефом и разнообразной геологической структурой. Особенности рельефа обусловлены сложным геологическим строением и историческими процессами, которые оказали огромное влияние на формирование ландшафтов региона. Основным элементом рельефа южно-уральского региона является Уральский хребет, который протянулся на северо-восток от запада на восток на длину более двух тысяч километров. Это горная система важна с геологической точки зрения, так как является границей между Европейской и Азиатской частями России. Уральский хребет имеет сложную структуру, состоящую из различных пород и горных массивов, что придает региону особую привлекательность для исследований по геологии. Помимо главного

хребта в регионе присутствуют разнообразные формы рельефа, такие как плоскогорья, горные цепи, долины рек и озер. Эти элементы рельефа формировались в результате деятельности природных процессов на протяжении многих тысячелетий. Интересно, что на территории южно-уральского региона можно встретить следы древних ледниковых обледенений, что свидетельствует о климатических изменениях в прошлом. Геологическое строение региона также представляет собой сложную мозаику горных пород и минералов. В этом районе обнаруживаются месторождения полезных ископаемых, таких как железные руды, медные руды, уран, золото и другие ценные ископаемые. Экономическая значимость геологических ресурсов южно-уральского региона огромна, что определяет важность изучения геологии этого района для реализации различных промышленных проектов. Таким образом, рельеф и геология южно-уральского региона являются ключевыми элементами его природной среды, определяющими его уникальные особенности и предоставляющими широкие возможности для научных исследований.

## **2.4 Климатологические особенности**

Климатологические особенности южно-уральского региона обусловлены его уникальным географическим положением и рельефом. Регион отличается сильными контрастами климатических условий в зависимости от высоты над уровнем моря, расположения относительно южных и северных широт, а также воздушных масс, влияющих на его территорию. Южно-уральский регион имеет умеренно-континентальный климат. Зимы в регионе мягкие с относительно небольшими колебаниями температуры, хотя на высокогорных территориях они более суровые. Лето же в районе характеризуется теплыми днями и прохладными ночами. Осенние и весенние переходы также заметны своими климатическими особенностями – меняются направления воздушных потоков, что влияет на температурный режим и количество осадков. Одной из заметных особенностей климата южного Урала являются местные ветры. На территории региона преобладают ветры западных направлений, но также встречаются северные и южные ветры, оказывающие влияние на климатические процессы. Ветры с Юга Атмосферного фронта в зимний период

способствуют повышению температуры, в то время как в летние месяцы южный ветер позволяет приносить влажные и тёплые воздушные массы. Осадки в регионе распределены неравномерно: на западных склонах южного Урала выпадает большее количество осадков, чем на восточных. Это связано с географическим расположением и воздействием воздушных масс. В среднем по региону количество осадков достигает 500-700 мм в год, при этом основное количество выпадает летом и осенью. Эти климатологические особенности делают южно-уральский регион достаточно разнообразным с точки зрения климатических условий.

## **2.5 Особенности климата**

Особенности климата южно-уральского региона связаны с его уникальным географическим положением и рельефом. Регион расположен в зоне влияния континентального климата, что приводит к характерным особенностям погоды и климата. Один из ключевых факторов, определяющих климат южно-уральского региона, - это близость к горным массивам, которые оказывают существенное воздействие на климатические условия. Основное отличие климата южно-уральского региона - это резкие перепады температур в течение года. Лето в регионе характеризуется достаточно теплой погодой, средними температурами в июле достигающими +20-25 градусов по Цельсию. Однако ночные температуры даже летом могут быть довольно низкими, что объясняется холодными воздушными массами, приходящими из горных районов. Зимой же территория южного Урала испытывает строгий континентальный климат с морозами до -25 градусов и небольшим количеством осадков. Еще одной особенностью климата региона является выраженная ветровая активность. Нередко на территории южного Урала наблюдаются сильные ветры, особенно характерные для гористых участков.

Из-за особенностей рельефа и климата в регионе формируются разнообразные ветровые потоки, оказывающие существенное влияние на окружающую среду. Наиболее известными ветрами южного Урала являются уральский ветер. Уральский ветер – это сухой, остывший ветер, который обычно дует с запада и юго-запада. Он обусловлен прохождением фронтов и атмосферных синоптических образований.

Уральский ветер может быть достаточно сильным и порой создавать неудобства для жителей региона. Он способен вносить изменения в температурный режим и атмосферное давление. Это ветер, преимущественно северо-западного направления. Он также является характерным атмосферным явлением для южного Урала. Ветер сопровождается холодным, свежим воздухом и обычно формируется за проходом холодного фронта. Он способствует охлаждению воздуха и облегчает перенос загрязняющих веществ в атмосфере. Важным атмосферным явлением для южного Урала являются метеорологические фронты, которые обусловлены изменениями воздушного массового поля и движением атмосферных течений. Фронты могут вызывать значительные колебания температуры и осадков в регионе, что влияет на сельское хозяйство, экономику и жизнедеятельность людей. Кроме того, в результате прохождения фронтов на южном Урале часто происходят сильные осадки, снегопады и грозы, которые также являются характерными атмосферными явлениями для этой местности. Таким образом, атмосферные явления в южноуральском регионе имеют свои особенности, которые формируют климат и природные условия этой местности. Сильные ветры, метеорологические фронты и другие атмосферные явления играют важную роль в жизни региона и его жителей, определяя особенности погоды и климата в этой местности.

## **2.6 Выводы**

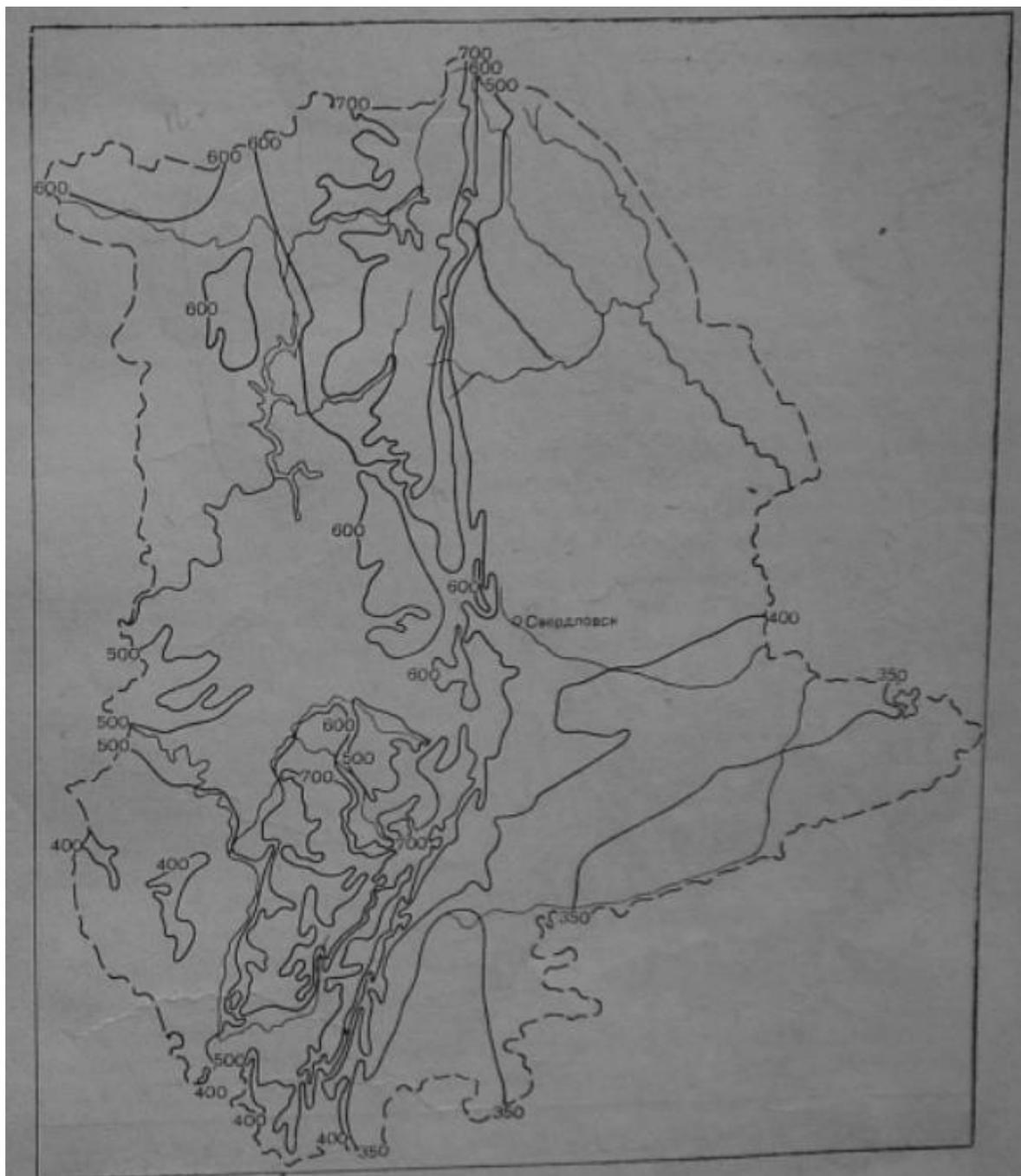
Выводы исследования физико-географических и климатологических особенностей южно-уральского региона представляют собой комплексный обзор полученных результатов и их интерпретацию. В ходе работы было выяснено, что географическое положение региона оказывает значительное влияние на его климатические особенности. Расположенный в умеренной широте, южно-уральский регион характеризуется разнообразием рельефных форм, что влияет на формирование различных микроклиматов. Основные климатические характеристики региона связаны с континентальным климатом, где зимы достаточно холодные, а лето – теплое. Атмосферные явления, такие как снегопады, метели, грозы, также оказывают достаточное влияние на климат южно-уральского региона.

Неравномерное распределение осадков и ветровой режим усиливают климатическую изменчивость. Изучение климатологических особенностей южно-уральского региона позволяет более глубоко понять природные процессы, происходящие на данной территории. Это не только важно для научного познания, но и может иметь практическое применение, например, для разработки мер по адаптации к изменениям климата или управлению природными ресурсами региона. Таким образом, изучение климатологических и физико-географических особенностей южно-уральского региона позволяет не только расширить наше знание о природе этой территории, но и обосновать необходимость проведения мероприятий по сохранению ее уникального климата и экосистемы. Понимание особенностей климата и природы региона является важным шагом к устойчивому развитию данной территории и обеспечению благоприятных жизненных условий для местного населения.

### **Глава 3. Анализ зон осадков в различных регионах**

Количественные и географические особенности осадков в разные времена года определяются преимущественно циклонической активностью атмосферы и особенностями ландшафта изучаемой местности. Уральские горы, идущие с севера на юг, влияют на количество осадков: на западных склонах осадков больше, чем на восточных. Климат становится континентальным на востоке от гор, поэтому здесь осадков меньше, чем в районах к западу от них. Разница достигает 150-200 мм.

По степени увлажнения горная часть территории и склоны гор, особенно западные, относятся к зоне избыточного увлажнения. Районы, примыкающие непосредственно к склонам гор, относятся к зоне достаточного увлажнения. Юго-восток Челябинской, юг Курганской областей и равнинно-холмистая часть Башкирии имеют недостаточное увлажнение, что приводит к чертам засушливого климата.



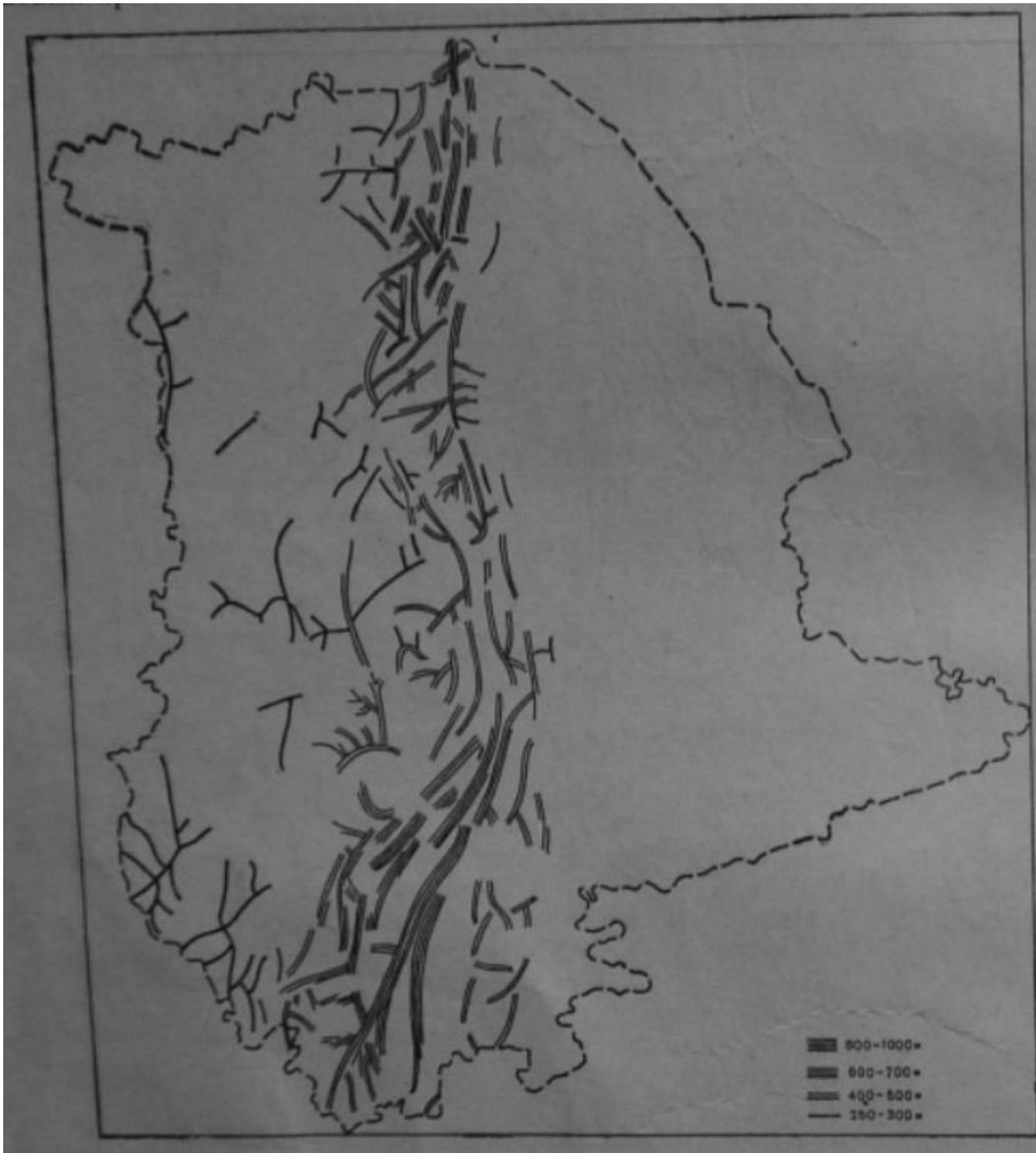
*Рисунок 2. Количество осадков (мм).Год.*

Уральский хребет всякий раз отличается своим неоднородным ландшафтом, состоящим из гор разной высоты, межгорных долин и котловин. Прилегающие равнины к хребту пересекаются речными долинами. Этот разнообразный рельеф приводит к значительным изменениям в годовых осадках на территории, как показано на рисунке 2.

На северном Урале, в пределах рассматриваемой зоны, расположены всего 4 станции: Кутим, Верхняя Косьва, Растес, и Средняя Усьва. Наибольшее количество осадков (774 мм) фиксируется на станции Верхняя Косьва, несмотря на то, что она

расположена в долине, и не является доминирующей по отношению к окружающему рельефу. Результаты ожидаемы на ветреных склонах и вершинах гор, где, согласно данным О.А. Дроздова, ежегодные осадки превышают 1000 мм. Исходя из аппроксимации данных о влиянии высоты и формы местности на осадки северного

Урала, можно предположить примерные годовые осадки, учитывая орографическую схему гор Урала (рисунок 3).



*Рисунок 3 Орографическая схема Уральских гор в пределах Пермской, Свердловской, Челябинской, Курганской областей и Башкирской республики*

Средняя высота главных орографических линий на северном Урале составляет 700-800 м. Подходящий к хребту с запада Кряж имеет высоту 400-500 м, в то время как орографические линии с востока чуть ниже - 350-400 м. Это означает, что

изменение основных орографических линий по сравнению с равниной составляет 600-700 м и 300-400 м соответственно. В западной части Урала ежегодные осадки составляют 600 мм, в то время как на востоке - 450 мм. Таким образом, примерные годовые осадки должны достигать 900 мм на Кряже, и около 1100 мм на основном хребте. Средняя годовая сумма осадков на станции Полюдов Камень за период 1950-1964 гг. составляла 1016 мм. Следовательно, на западных склонах и вершинах гор ежегодные осадки достигают 1100 мм и более, в то время как в долинах гор они колеблются от 600 до 750 мм.

Средний Урал представляет собой более пониженную и умеренную часть гор. В северной части годовые осадки достигают 700-800 мм. В более низкой части, благодаря разнообразному рельефу, распределение осадков неравномерно, варьируя от 450 до 650 мм в год. Наибольшие осадки получаются на кряжах, сопках и увалах (более 600 мм), в то время как между кряжами в широких долинах выпадает 500-550 мм осадков. В особо пониженной зоне (к западу от города Свердловска) годовые осадки не превышают 500 мм (465 мм в Свердловске). Рельеф здесь более плавный.

К югу высота гор Урала снова увеличивается, и здесь горная часть достигает наибольшей ширины до 150 км. Рельеф южного Урала сложен и изрезан большим количеством параллельных хребтов и гряд. Из-за сложного рельефа различия в годовых осадках варьируют от 450 мм (на лесном кордоне) до 1000 мм (на горе Таганай). Наибольшие осадки получаются на ветреных склонах и вершинах, в то время как в долинах они значительно меньше. Средние высоты основных хребтов составляют 800-1000 м.

Увеличенные годовые осадки замечаются также на высоких западных склонах Урала (от 600 до 700 мм). Изоиеты с 600, 700 мм расположены практически в северном направлении вдоль западно-уральских увалов, прерываясь в некоторых районах речных долин, где количество осадков в год не превышает 600 мм. На западе от уральских увалов рельеф опускается, что приводит к уменьшению годовых осадков и восстановлению зонального распределения осадков, то есть плавное снижение осадков с севера на юг. На более низких плато, в долинах рек, осадки составляют 400-550 мм. Высокие районы, такие как восточные отроги северных

увалов, верхне-камская возвышенность, сыльвинский кряж, уфимское плоскогорье, получают в год на 70-150 мм больше осадков, чем районы, находящиеся непосредственно за ними. Таким образом, станции, расположенные на уфимском плоскогорье, фиксируют в год 650-680 мм осадков, в то время как на обратной стороне (по отношению к основному потоку влаги) количество осадков в год не превышает 500 мм (Дуван - 459 мм, Месягутово - 444 мм).

В предгорьях южного Урала горные цепи, расположенные на западе от гор, разделены поперечными долинами и низинами, большей частью достаточно широкими, и разбиваются на отдельные хребты и массивы. Такая структура поверхности способствует увеличению турбулентности в воздухе и потере влаги в предгорных районах, где образуется зона увеличенных осадков (более 700 мм). На запад от этой зоны с снижением высоты местности количество осадков сокращается. Низкие показатели отмечены в долинах реки Белой и ее притоков Сюнь, Чермасан, Дема, где осадки в год составляют от 400 до 500 мм. Особенно мало осадков выпадает в долине реки Сюнь (390-400 мм). На Бугульминско-Белебеевской возвышенности годовые осадки немного возрастают (до 500 мм).

Восточные склоны Уральских гор получают 500-600 мм осадков в год. Как видно на рисунке 2, пространство между изогиями в 600 и 500 мм проходит узкой полосой вдоль Уральского хребта, прерываясь лишь в районе Невьянска долиной реки Чусовая.

В восточной части исследуемой территории количество осадков в год на 100-200 мм меньше, чем на западе (табл. 1).

Таблица 1

Годовые суммы осадков (мм)			
Станция		Станция	
Западная часть		Восточная часть	
Чердынь	605	Понил	460
Слудка (Купрос)	555	Сосьва	485
Пермь	660	Нижний Тагил	498
Чернушка	522	Каменск-Уральский	435
Красноусольский	602	Верхне-Уральск	372

На севере Западно-Сибирской низменности в пределах Свердловской области распределение годовых осадков тесно связано с рельефом. Так, с уменьшением рельефа с запада на восток количество осадков убывает в этом направлении от 500 до 450 мм в год, а в долинах рек Тавда, Тура и Ница годовые осадки составляют 400-450 мм.

На юге Челябинской области, сразу за Уральским хребтом, и на юге Курганской области, где поверхность почти плоская равнина с небольшим склоном к северо-востоку, зафиксированы наименьшие годовые осадки (менее 350 мм), а на самом юге Курганской области количество осадков не превышает 300 мм (Звериноголовское - 295 мм).

Годовые осадки содержат твердые, смешанные и жидкие формы осадков. В среднем 20-35% от годовых осадков составляют твердые осадки, 50-75% - жидкие, 10-15% - смешанные формы (мокрый снег, снег с дождем и т. д.) (рисунок 4).

Продолжительность периодов с различными формами осадков на территории меняется незначительно, так как вид осадков в основном зависит от общих климатических условий. С мая по сентябрь в основном идут осадки в жидком виде, с ноября по март - в твердом. В переходные периоды (апрель, октябрь) могут выпадать и твердые, и жидкие осадки. На севере и в гористой части территории продолжительность периода с твердыми осадками немного больше, чем на остальной территории: осенью период с твердыми осадками начинается раньше, а весной

заканчивается позднее примерно на одну декаду. В зависимости от формы атмосферных осадков календарный год для всей территории разделен на два периода: холодный период с преобладанием осадков в виде снега (с ноября по март) и теплый период с преобладанием дождевых осадков (с апреля по октябрь). В годовом ходе количество летних осадков значительно превышает зимние.

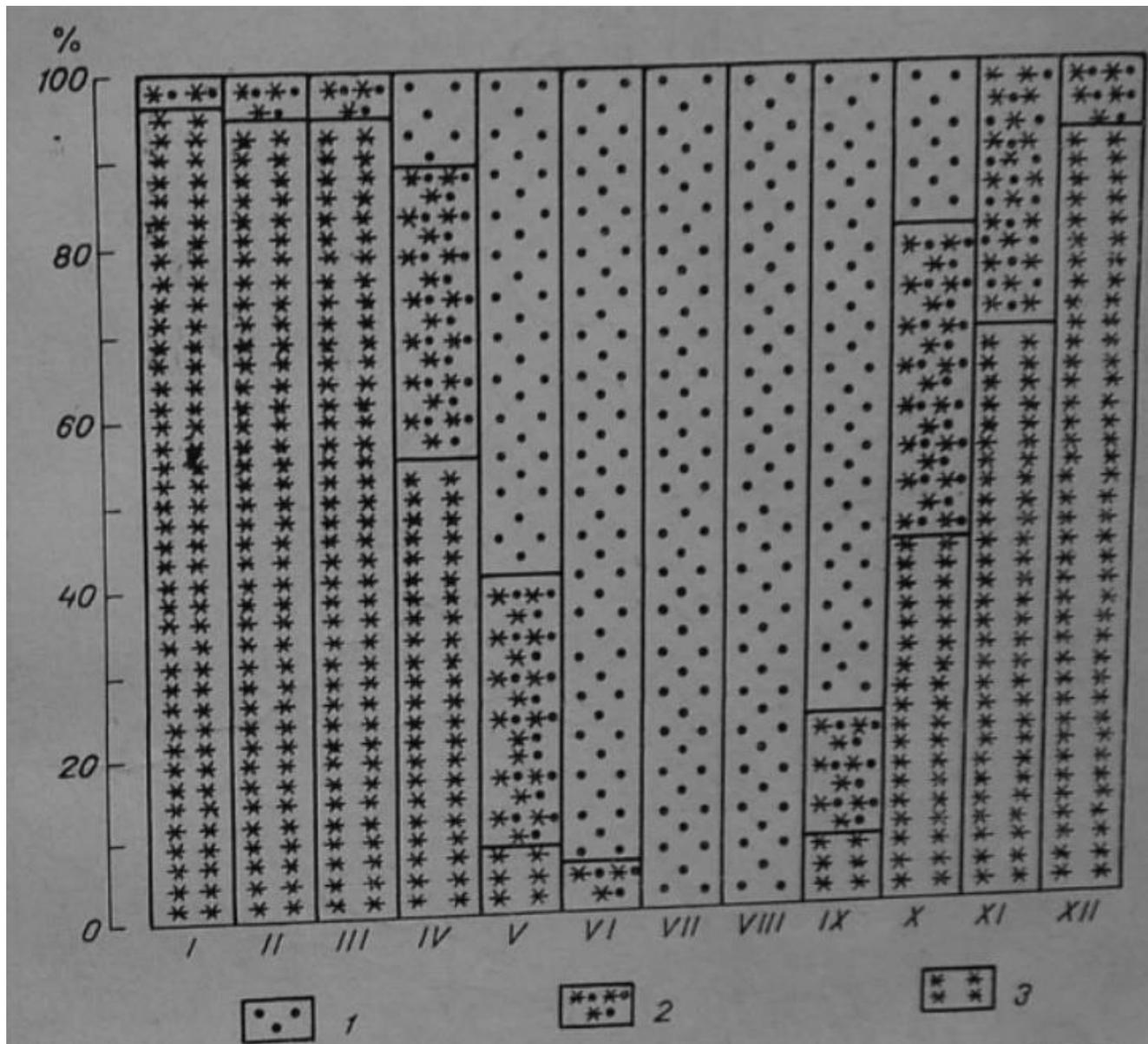
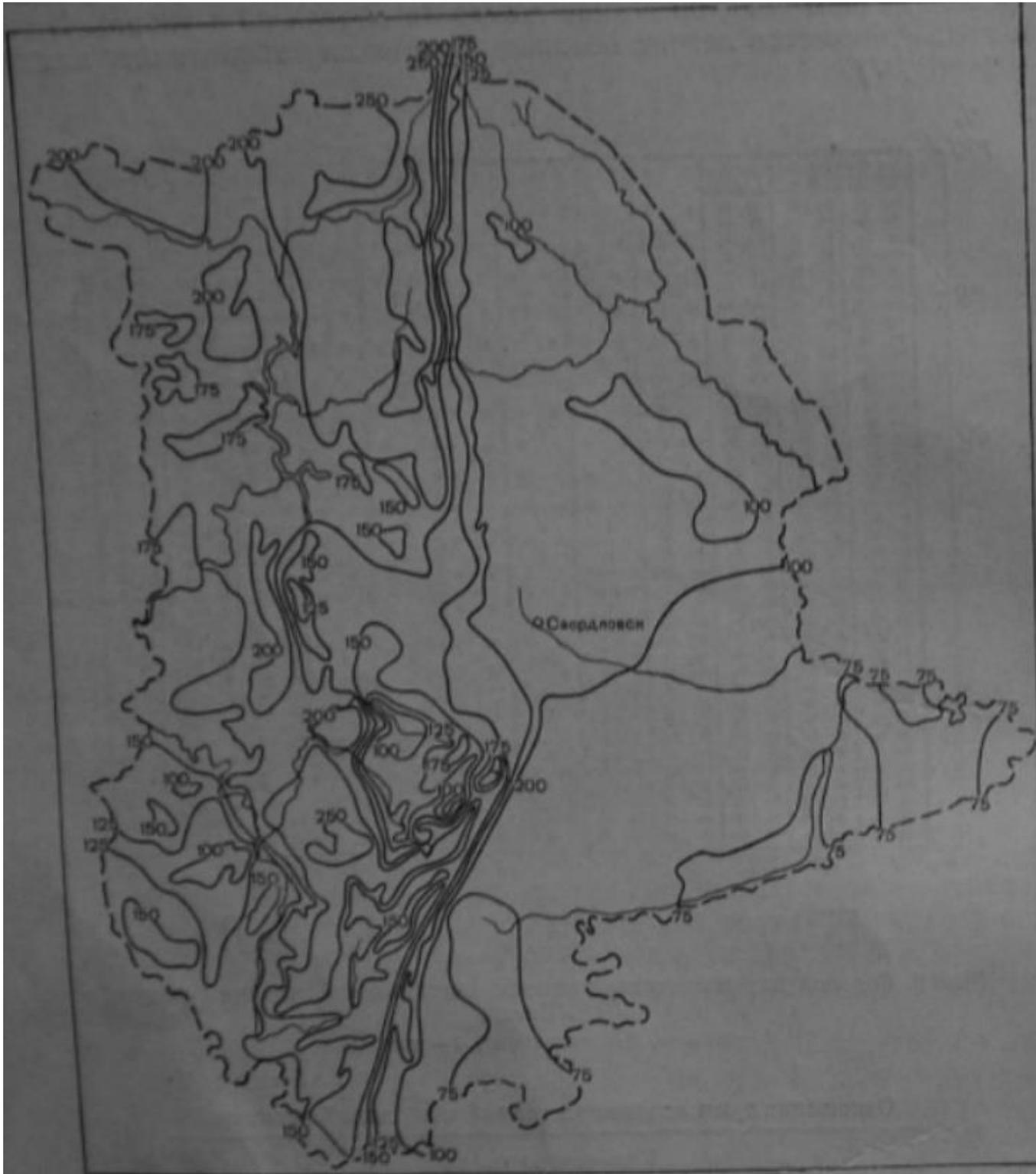


Рисунок 4. Годовой ход количества твёрдых, смешанных и жидких осадков (%). Бисер. 1-жидкие, 2-смешанные, 3-твёрдые

В предуралье количество летних осадков примерно в два раза больше зимних. В зауралье эта разница увеличивается из-за усиления континентального климата. Здесь количество летних осадков более чем в три раза превышает зимние.



*Рисунок 5 Количество осадков (мм). Холодный период.*

Наибольшее количество осадков (более 250 мм) в холодный период наблюдается на северном Урале (рисунок 5), и по предварительным данным, на

станции Полудов Камень (414 мм), на ветровых склонах и вершинах гор количество осадков значительно больше, чем в долинных районах. Повышенные суммы осадков замечаются на западных склонах Уральских гор (свыше 200 мм). В пониженной части среднего Урала количество осадков уменьшается до 150-200 мм. На территории Южного Урала разнообразно распределяются осадки. Низины, ущелья, плато и углубления получают меньше осадков (менее 125 мм), чем вершины и склоны гор (200-250 мм). Перед горами наблюдается дополнительный пик осадков. Зимой это хорошо прослеживается в долинах рек Белая и ее притоков - Зиган, Зилим, Сим, Уфа от станции Красноусольский до станции Караидель. Максимальные количества осадков за холодный период здесь превышают 200 мм (например, Шакирова, Юрьева Пристань - 250 мм).

На протяжении холодного периода осадки в Зауралье резко уменьшаются. Пограничная изогипса в 125 мм проходит по восточному склону Уральских гор практически с севера на юг. В Западно-Сибирской низменности на территории Свердловской области выпадает от 115 до 100 мм, а в долине реки Тура менее 100 мм. На юг от границы Свердловской области количество осадков снижается. Самые низкие значения отмечены на юге Челябинской и Курганской областей (менее 75 мм).

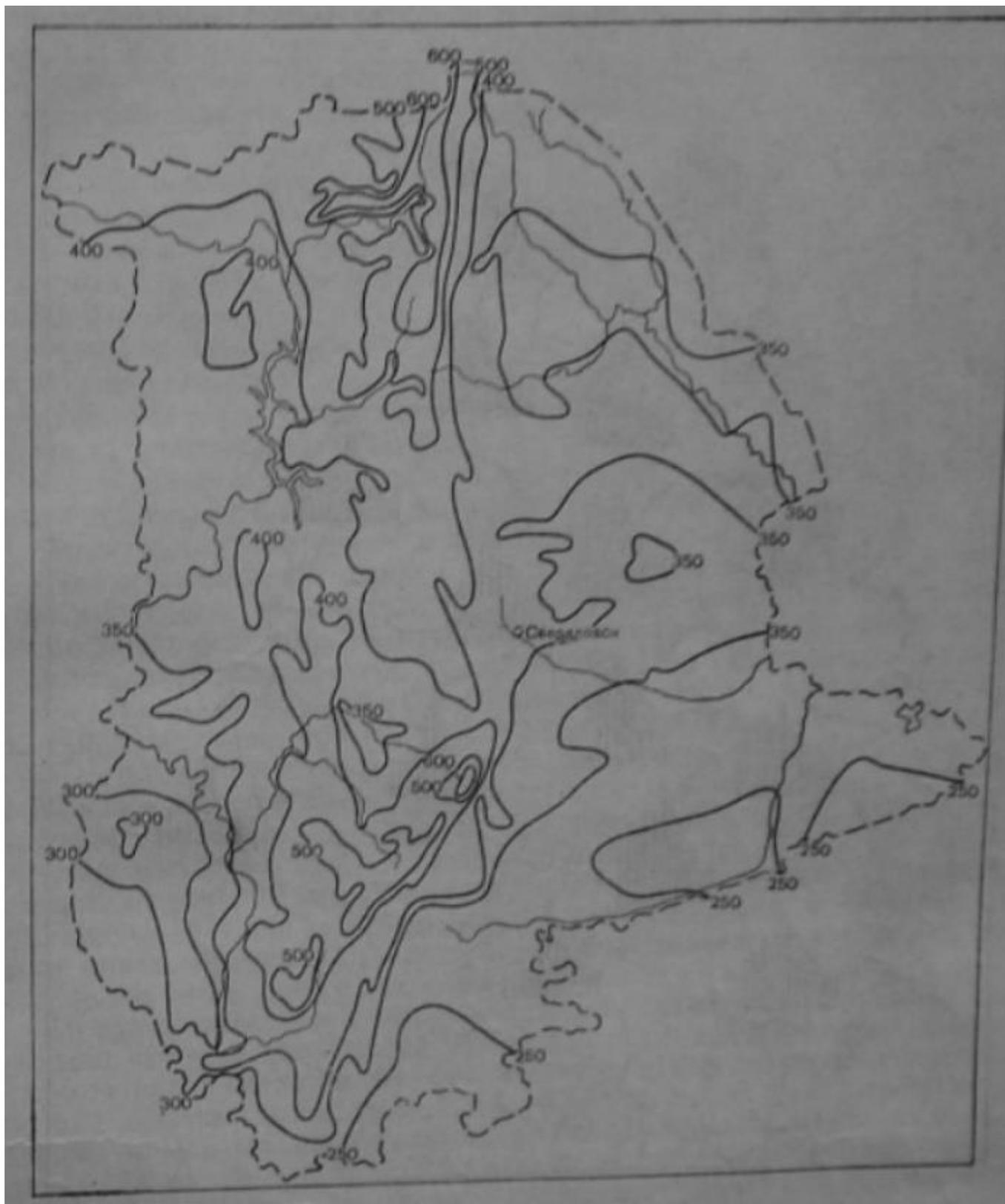


Рисунок 6. Количество осадков (мм). Тёплый период.

Распределение сумм осадков за тёплый период напоминает картину осадков за весь год. Это объясняется тем, что летние осадки преобладают в течение года.

Повышенные количества осадков наблюдаются в горной части (более 600 мм) и на возвышенных западных склонах Урала (от 500 до 600 мм).

На юго-востоке рассматриваемой территории количество осадков уменьшается (от 300 до 250 мм), а на юге Курганской области составляет менее 250 мм (например, Звериноголовское - 227 мм).

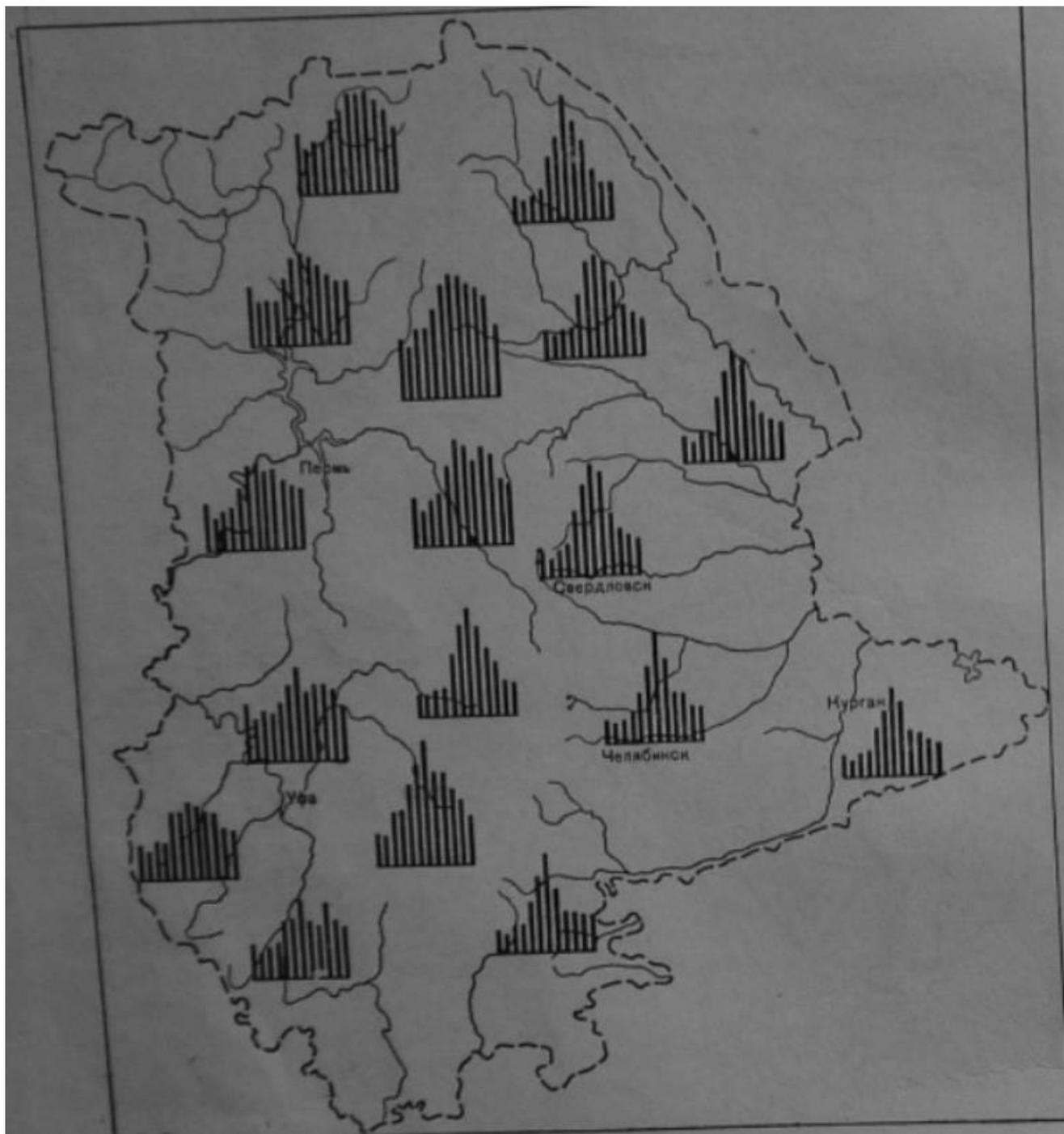


Рисунок 7. Годовой ход осадков.

Годовой ход осадков по всей территории имеет общие черты, свойственные континентальному климату: основное количество осадков выпадает в теплое время года, причем переход от малых зимних осадков к значительным летним совершается в большинстве районов быстро, особенно в Зауралье (рис. 7). При общем для рассматриваемой территории характере годового хода осадков в отдельных районах территории имеются весьма существенные особенности. В годовом ходе минимум осадков по всей территории отмечается в феврале и только в районе, расположенном за Верхне-Камской возвышенностью и по долине р. Камы, минимальные осадки наблюдаются одновременно в феврале и марте. Здесь месячные суммы осадков в течение февраля - апреля очень мало различаются между собой (на 1-3 мм). Наибольшее количество осадков в Зауралье (в лесной зоне, лесостепи и степи) выпадает в июле. в Предуралье и горной части территории наибольшие количества осадков отмечаются преимущественно в июле; в июне и августе здесь также выпадает много осадков. В большинстве районов в летние месяцы количество осадков почти одинаковое. Второй отличительной особенностью в годовом ходе является наличие в осенний период (август - октябрь) вторичного максимума осадков. Вторичный максимум осадков возникает как на наветренных западных склонах Уральских гор, так и перед склонами. На Северном Урале и его западных склонах основной максимум наблюдается в августе, а в отдельных случаях — и в сентябре; правда, разница с июльскими суммами осадков бывает незначительная. В горах годовой ход осадков быстро меняется. (рис. 7).

В отдельные годы пики осадков могут сдвигаться на другие месяцы. Например, в Свердловске за 74 года максимум осадков приходился на май в 5%, на июнь в 36%, на июль в 28%, на август в 20%, на сентябрь в 8% и на октябрь в 3% лет.

Изменчивость месячных сумм осадков в течение года велика, особенно летом. В отдельные годы количество осадков может значительно отклоняться от среднего значения в зависимости от атмосферных условий. Например, в Свердловске в июле 1950 года выпало в 283% больше осадков, чем обычно, а в 1958 году — только в 27%.

Месячные количества осадков не дают полной картины о продолжительности осадков. Важно также учитывать количество дней с осадками разной интенсивности.

Наибольшее количество дней с осадками 0.1 мм и более наблюдается на западных склонах и вершинах Уральских гор (до 200-300 дней). На равнинах в предгорьях количество дней с осадками уменьшается с севера на юг (от 190 до 140 дней), в Зауралье - от 150 до 125 дней. Наименьшее количество дней с осадками отмечается в степной зоне (в среднем 108 дней). Количество дней с большим количеством осадков (> 10 мм) составляет 10-12 в значительной части территории, возрастая до 15 дней в горах и уменьшаясь до 6-9 дней в степной зоне. Дней с осадками 20 мм и более в году обычно мало, в среднем 1-3. Максимальное количество дней с осадками приходится на зимние месяцы.

Продолжительность осадков зимой обычно гораздо больше, чем летом. Самый длительный период выпадения осадков приходится на январь. Самые продолжительные осадки наблюдаются в декабре, особенно на севере Пермской области и в гористых районах. Например, в Чердыни в январе осадки идут 368 часов, в Бисере - 364 часа. На юге продолжительность осадков в декабре-январе практически вдвое меньше, а в степной зоне - в три раза (Макушино - 128 часов). Минимальная продолжительность осадков наблюдается или в июне, или в августе и не превышает 60 часов на севере и 40 часов на юге. В горах часто наблюдается резкое увеличение продолжительности осадков. Так, общая продолжительность осадков за год в горах превышает 2500 часов (Бисер - 2497 часов). С обеих сторон от Уральских гор продолжительность осадков уменьшается: в предуралье она больше (Чердынь - 2243 часа в год), чем в зауралье (Верхотурье - 1201 час в год). Наименьшее количество осадков (менее 1000 часов в год) наблюдается на юге Челябинской и Курганской областей (Челябинск, Досааф - 968, Макушино - 922 часа в год).

С увеличением продолжительности осадков зимой обычно снижается их интенсивность. Наибольшая интенсивность осадков наблюдается обычно летом, особенно в горах. Например, 13 июля 1966 года по всему Среднему и Южному Уралу прошли сильные ливни. Ливни сопровождались грозой и иногда мелким градом. Самая высокая интенсивность ливней наблюдалась на Южном Урале. В Златоусте за 88 минут выпало 56 мм осадков. Это количество превышает суточные нормы осадков за последние 15 лет (1951-1965 гг.) и по интенсивности является максимальным.

Наибольшая интенсивность ливней составляла 0.61 мм/мин или 36.4 мм/час. Интенсивность осадков определяется по данным плювиографов, информация о которых ограничена. Можно судить о интенсивности осадков за длительный период времени по суточным максимумам.

Суточные максимумы осадков, наблюдаемые ежегодно, менее изменчивы по территории, чем суточные максимумы, наблюдаемые на протяжении более длительного времени. Например, в июле в Чердыни, Архангельском (Башкирская АССР) и Макушино (Курганская область), суточное количество осадков, стабильное в 63%, составляет 15 мм, тогда как суточные количества осадков, встречающиеся в 2% наблюдений на этих же станциях, отличаются на 25-30 мм: Чердынь - 52 мм, Архангельское - 82 мм, Макушино - 76 мм.

Абсолютный максимум осадков за сутки в теплые месяцы (май-сентябрь) варьируется в предуралье от 25 до 190 мм, в зауралье от 25 до 90 мм, в зависимости от циркуляционных условий.

## **Заключение**

Сложный и разборчивый рельеф южной части Урала с обилием параллельных хребтов и гряд, разделенных поперечными долинами и низменностями, влияет на значительные различия в годовых осадках, варьирующихся от 400 до 1100 мм. В среднем на данной территории выпадает 415 мм осадков по измеренным и 490 мм по скорректированным данным. Повышенные осадки (около 700 мм) наблюдаются на поднятых западных склонах Урала, где направление в основном меридиональное. В некоторых речных долинах, где годовые осадки не превышают 650 мм, направление немного меняется. На запад от возвышенностей местность спускается, что приводит к установлению зонального распределения осадков с их общим снижением от севера к югу. На более низком плато и в речных долинах выпадает до 600 мм осадков.

Уфимское плато получает на 200 мм больше осадков (800 мм), чем сразу за ними расположенные районы (600 мм). В предгорьях южного Урала, где горные цепи пересекаются поперечными широкими долинами и низменностями, создается область повышенных осадков (700—800 мм в год). На запад от этой зоны, с уменьшением высоты местности, суммы осадков убывают, особенно в долинах рек Белой и ее притоков Сюнь, Дема и др. Здесь в год выпадает 500—600 мм осадков. На Бугульминско-Белебеевской возвышенности годовые осадки практически не превышают 650 мм — и плювиометрический градиент осадков составляет 30 мм на 100 м высоты. Сразу за Уралом (Челябинская область) и на плоской равнине с незначительным спуском на северо-восток (юг Курганской области) годовые осадки уменьшаются до 400 мм, а на крайнем юге — до 350 мм. Уменьшение осадков под влиянием Уральских гор особенно заметно в предгорьях южного Урала. Например, на Западно-Сибирской равнине выпадает на 100—150 мм осадков меньше, чем на аналогичных широтах на Европейской части России.



## Приложения

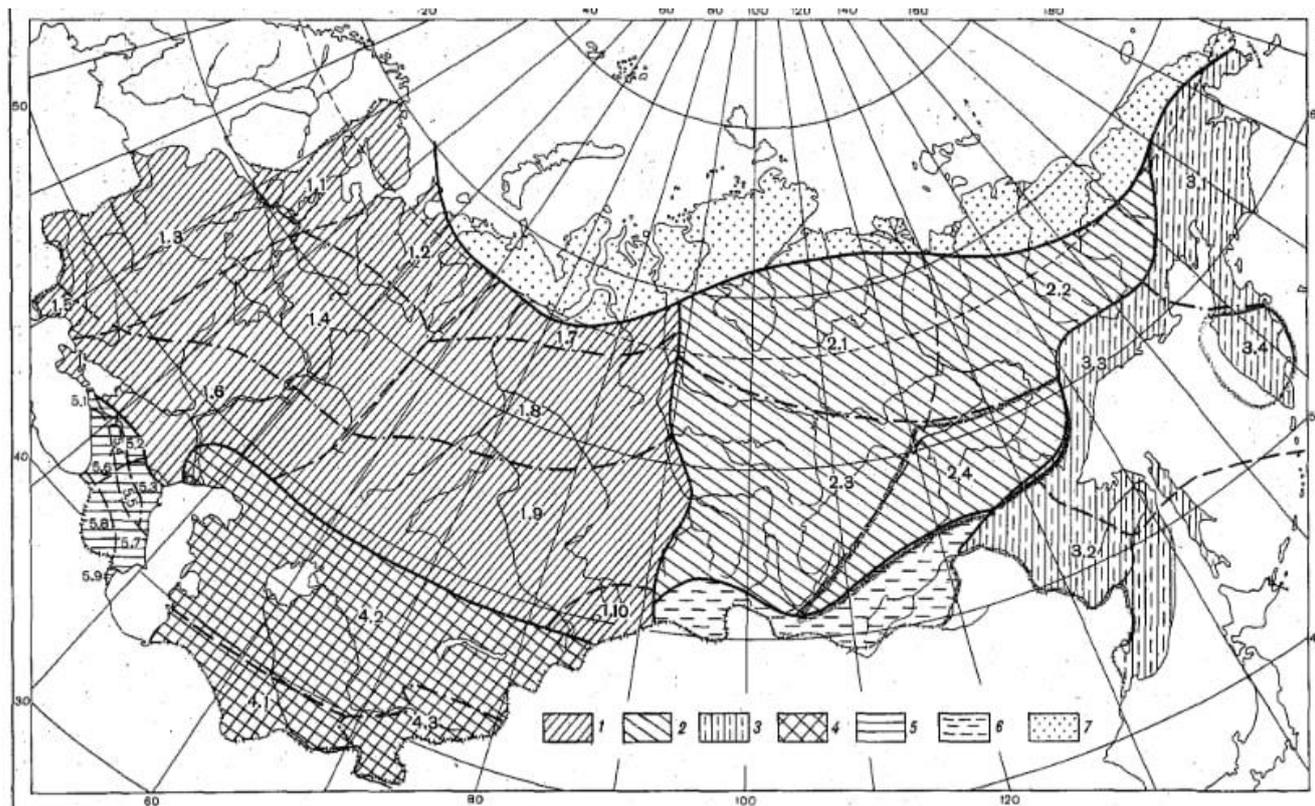


Рисунок 1. Генетические (1—3) и климатические {4—7} области типологии циркуляционных процессов. 1) Атлантический перенос (ЕТС и Западная Сибирь). Атлантико-Арктическая область: 1.1 — Западно-Европейский район, 1.2 — Восточно-Европейский район; Атлантико-континентальная область: 1.3 — Западно-Европейский район, 1.4 — Восточно-Европейский район; Континентальная область: 1.6 — Западно-Европейский район, 1.6 — Восточно-Европейский район, 1.7 — Западно-Сибирский район (Атлантико-Арктическая область). I.S — Западно-Сибирский район (Атлантико-континентальная область), 1.9 — Западно-Сибирский район (континентальная область), 1.W — Алтайский район. 2) Область Арктического переноса (Восточная Сибирь): 2.1 — Субарктический район, 2.2 — Восточно-Якутский район, 2.3 — Прибайкальский район — район) — 2.4 Забайкальский район. 3) Область Тихоокеанского переноса (Дальний Восток): Субарктическая область: 3.1. Муссонная область: 3.2 — Амурский район, 3.3 — Охотский район, 3.4 — Камчатский район. 4) Субтропическая зона (Средняя Азия). Низменная область: Иранский район, 4.2 — Туранский район. Средне- и высокогорная область: 4.3 — Высокогорный район. 5) Зона Кавказа. Северо-Кавказская область: 5.1 — Средиземноморский район, 5.2 — Центральный район, 5.3 — Юго-восточный Азиатский район; Высокогорная область Большого Кавказа: 5.4 — Средиземноморский высокогорный район, 5.5 — Восточно-континентальный район; Закавказье: 5.5 — Западный (Черноморский) район, 5.7 — Восточный (Континентальный) район, 5.S — Нагорный (Армянский район), 5.9 — Талышский район. 6) Центрально-Азиатская зона. 7) Арктическая область.

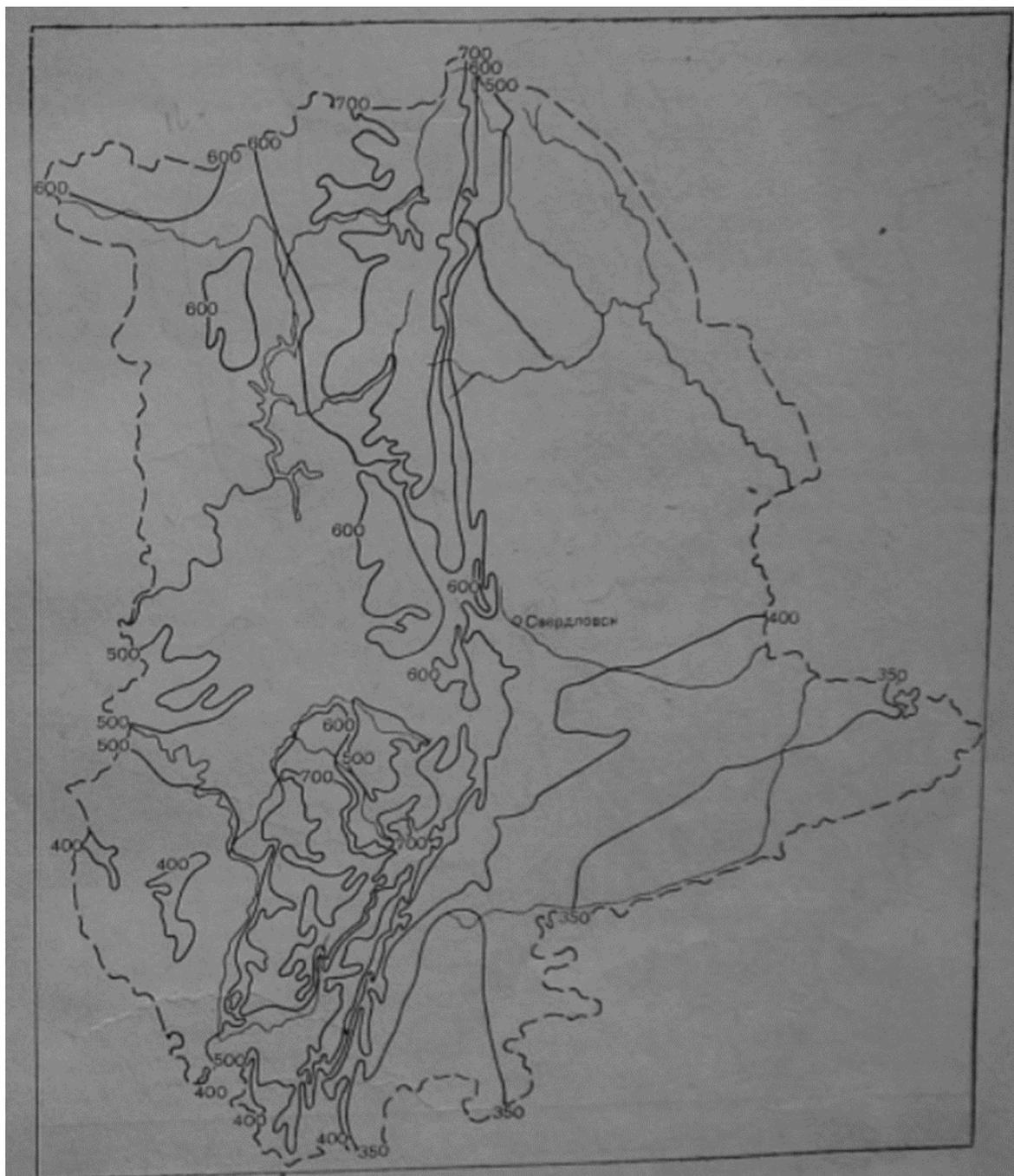
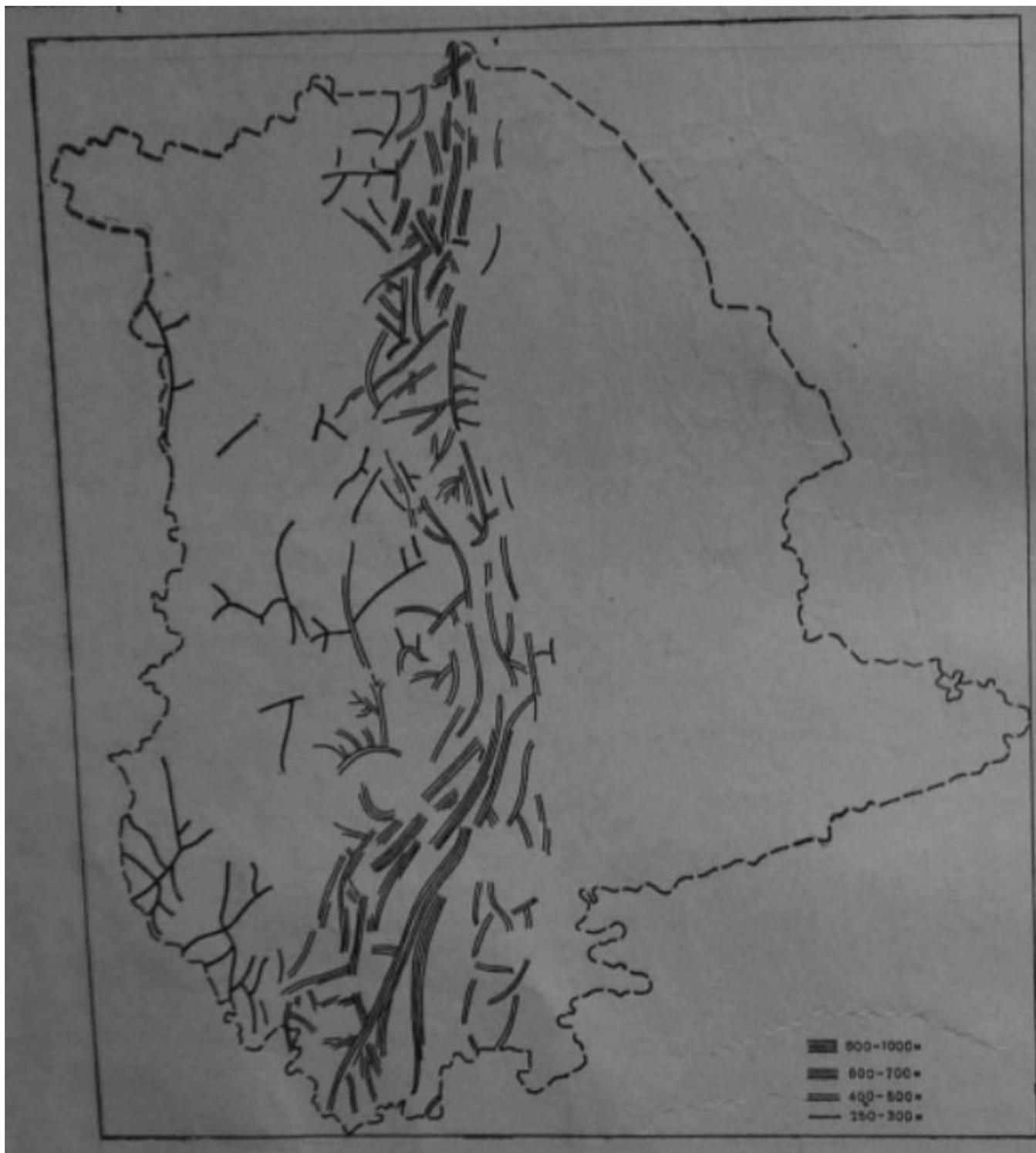


Рисунок 2. Количество осадков (мм).Год.



*Рисунок 3. Орографическая схема Уральских гор в пределах Пермской, Свердловской, Челябинской, Курганской областей и Башкирской республики*

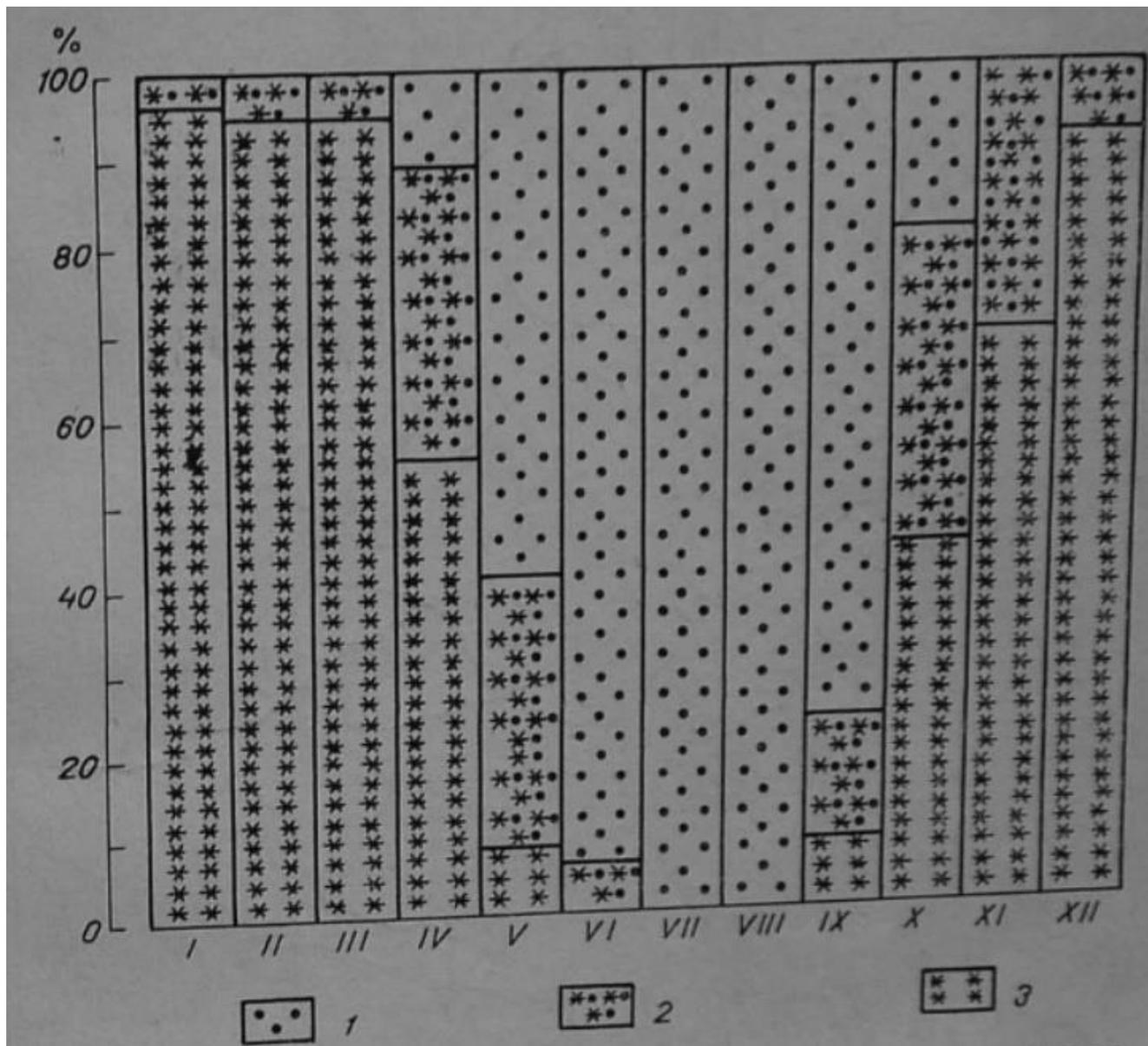


Рисунок 4. Годовой ход количества твёрдых, смешанных и жидких осадков (%). Бисер.  
1-жидкие, 2-смешанные, 3-твёрдые

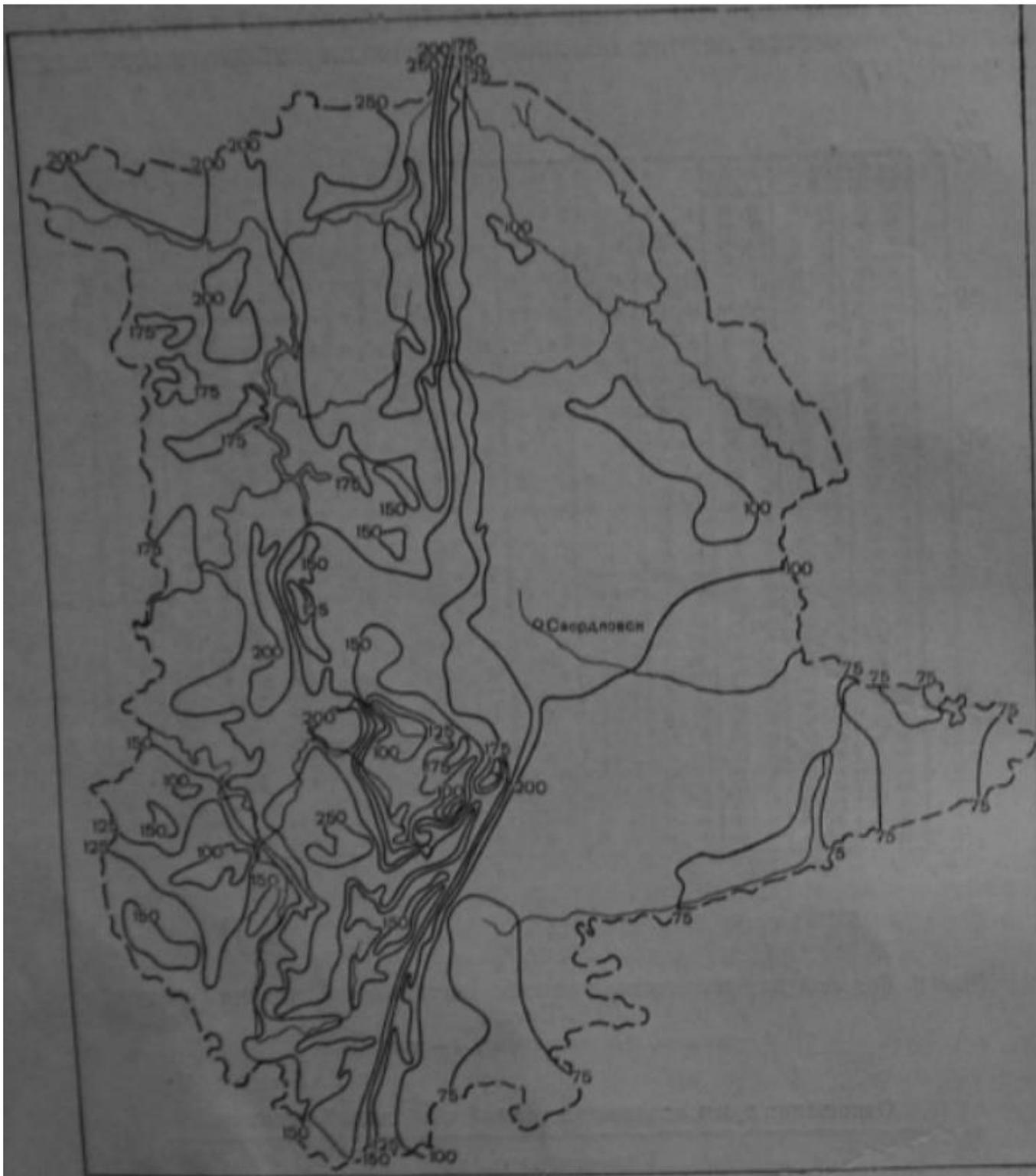


Рисунок 5. Количество осадков (мм). Холодный период.

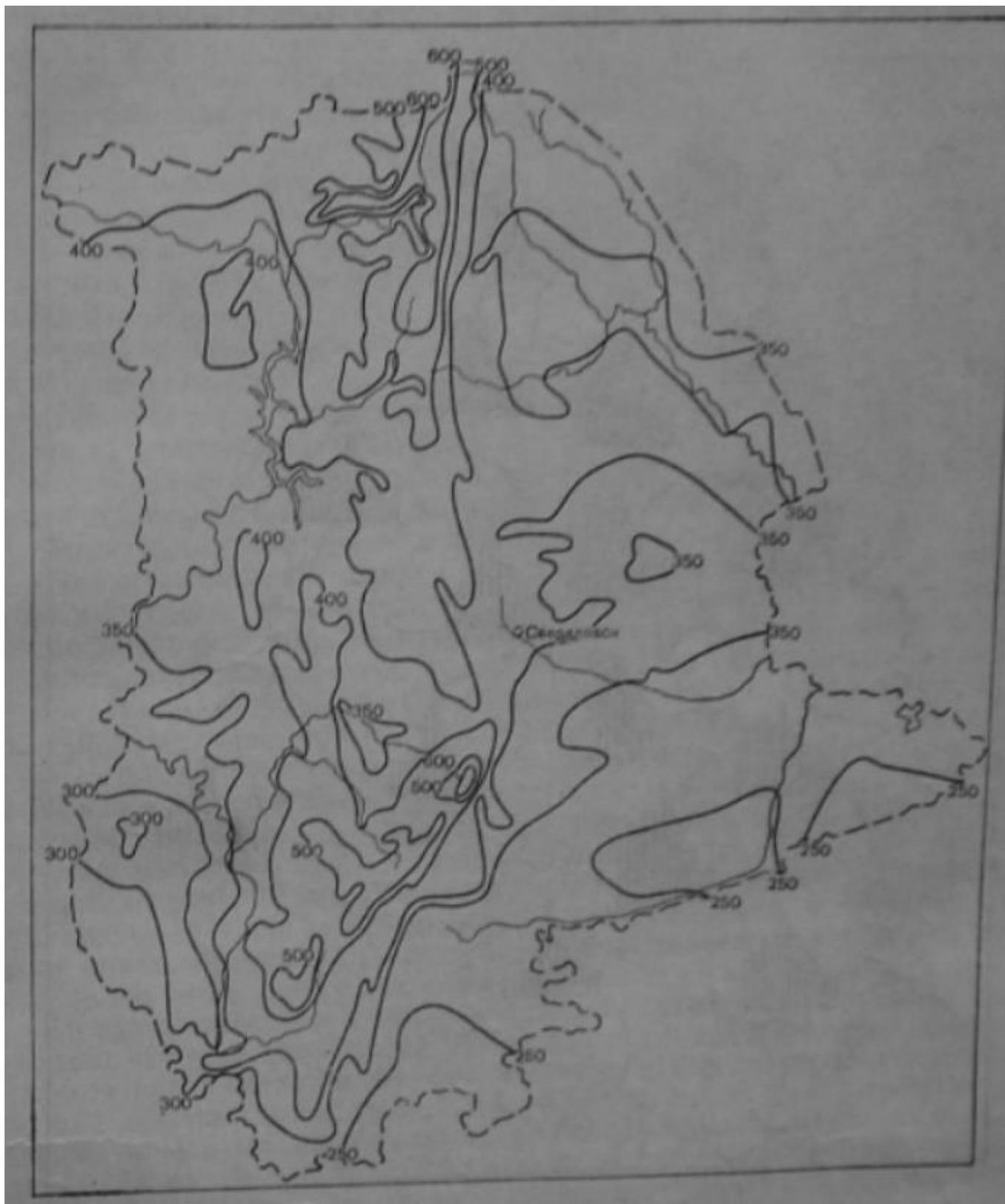
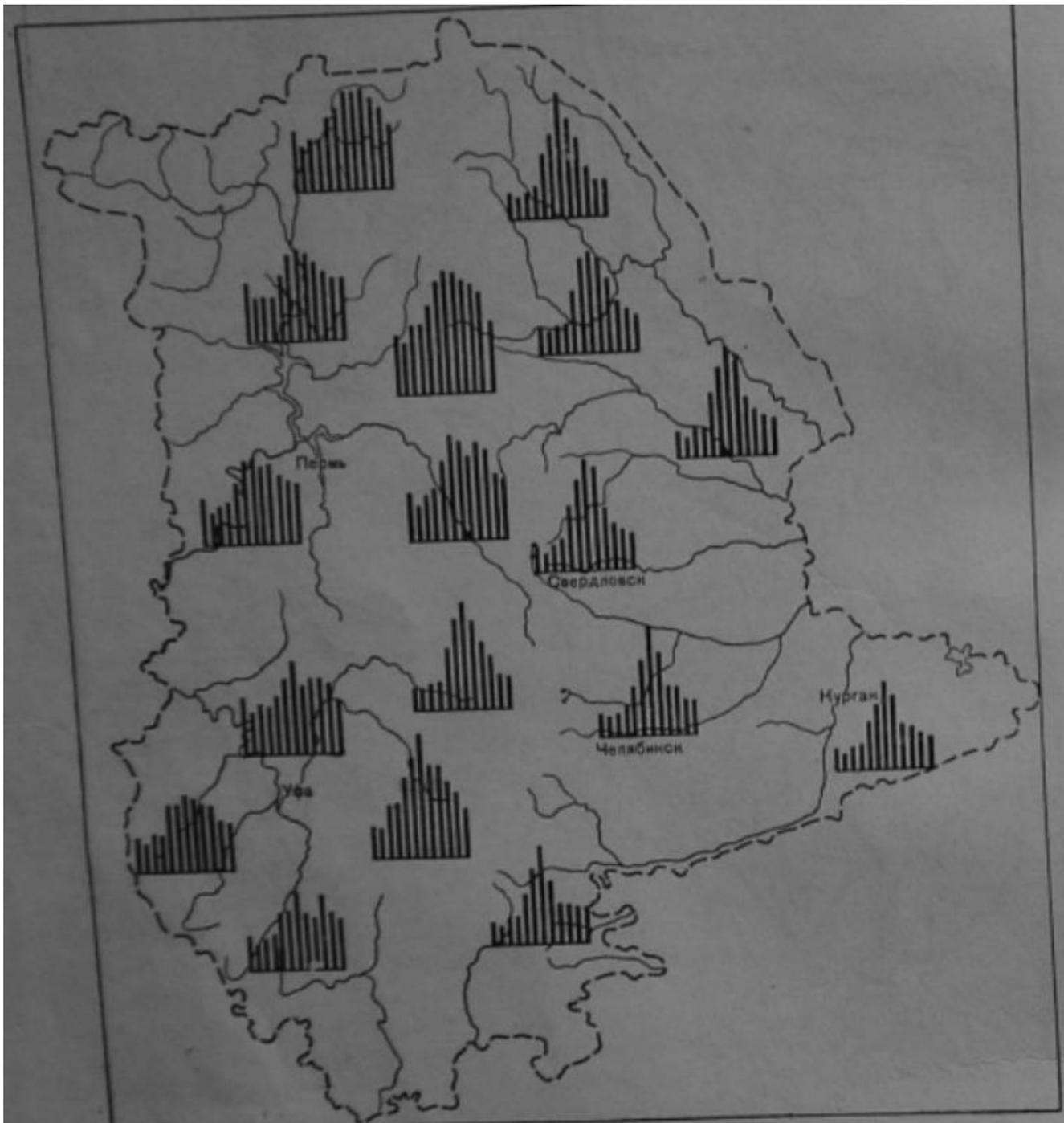


Рисунок 6. Количество осадков (мм). Тёплый период.



*Рисунок 7. Годовой ход осадков.*

Таблица 1

Годовые суммы осадков (мм)	
Станция	Станция
Западная часть	
Чердынь . . . . .	605
Слудка (Купрос) . . . . .	555
Пермь . . . . .	660
Чернушка . . . . .	522
Красноусольский . . . . .	602
Восточная часть	
Понил . . . . .	460
Сосьва . . . . .	485
Нижний Тагил . . . . .	498
Каменск-Уральский . . . . .	435
Верхне-Уральск . . . . .	372

## Список литературы

- 1) Швер Ц.А. Закономерности распределения количества осадков на континентах, 1984г
- 2) Швер Ц.А. Атмосферные осадки на территории СССР, 1976г
- 3) Алибегова Ж.Д. Структура полей жидких осадков за короткие интервалы времени, 1975г
- 4) Алибекова Ж.Д. Элизбаршвили Статистическая структура атмосферных осадков в горных районах, 1980г
- 5) Справочник по климату СССР