

**Т. Н. Жилина**

**ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ  
В МАЛЫЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД:  
ПРИРОДА И РУССКАЯ КОЛОНИЗАЦИЯ  
(1550–1850 гг.)**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В истории Земли отмечались значительные периоды похолоданий, разделенные теплыми эпохами, каждое из этих событий оказывало влияние на ход природных процессов. Даже современное глобальное похолодание климата и его следствия в разных районах планеты – явление далеко не случайно. Нынешние экстремальные явления природы (наводнения в одних районах Европы, засухи в других, интенсивные снегопады на северо-востоке Соединенных Штатов Америки, в Бразилии, и не отмечавшиеся многие десятки лет в Эфиопии; значительные перепады зимних температур в России и т.п.) оказывают заметное влияние на жизнь и деятельность человека, приводят к гибели людей и наносят огромный материальный ущерб. Прогнозирование колебаний климата и их последствий, может базироваться и на изучении климатов прошлого и выяснении причин их изменений. Современная в международном масштабе противоречивая дискуссия об изменении современного климата немыслима без глубокого анализа изменений региональных климатов в прошлом.

Проблема взаимоотношения человека и природы привлекательна с различных позиций. С одной стороны, анализ современного состояния системы «человек – природа» позволяет предложить сценарий (многократные прогнозы) развития этого процесса и его будущих результатов. С другой стороны, достаточно достоверную реконструкцию былое состояния природы можно использовать в качестве модели для характеристики хода природных процессов в прошлые эпохи. В этом плане особое место занимает изучение природных особенностей Малого ледникового периода (МЛП), который начался в середине 16-го столетия и завершился через 300 лет.

На фоне многократных и более грандиозных периодов похолоданий Малый ледниковый период является лишь кратким эпизодом. Однако значимость его изучения необычайно высока. Во-первых, ход природных процессов может быть реконструирован по свидетельствам очевидцев, зафиксированным в исторических документах, что переводит реконструкции из разряда возможных в разряд достоверных. Это позволяет использовать МЛП как природную модель и проверить сложившиеся представления о природных условиях неоднократных и более длительных ледниковых периодов. Во-вторых, МЛП отразился на судьбе численно возросшего человечества, которое, расселившись в разных природных зонах – до полярной включительно, испытало на себе весь трагизм возникшей экстремальной ситуации.

Наиболее полно в МЛП изучена природа Западной Европы, чему способствовало обилие письменных источников. Именно эти источники и послужили основой для выделения МЛП и его хронологии. Наиболее полное обобщение их выполнено французским исследователем Э. Ле Руа Ладюри (1971). Русские письменные источники, преимущественно летописи, также содержали разносторонние сведения об экстремальных метеорологических ситуациях в Восточной Европе за последнее тысячелетие. Эти сведения неоднократно привлекали внимание исследователей средневековой истории и палеоклимата (Боголепов М.А., 1907; Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979; Джон Б., 1972; Имбри Дж., Имбри К.П., 1988; и др.). Особенно широко этот вопрос исследовали Е.П. Борисенков и В.М. Пасецкий (1983).

Следует отметить территориальную неполноту информации русских летописей. Ранние сведения касались преимущественно северной, лесной, части Восточной Европы, где были расположены русские княжества. Лишь в завершающую фазу МЛП (XIX в.) эти сведения стали более систематическими и полными.

Очень скучны письменные сведения о погодно-климатических условиях МЛП в Западной Сибири. Первые сведения были зафиксированы только в конце XVI в. В связи с началом русской колонизации. Это были казацкие «сказки» и «отписки», сведения полярных мореходов и промышленных людей, чelobитные крестьян, а также летописные источники. Следует особо отметить, что русская колонизация Сибири падает именно на «ядро» МЛП, и это нашло отражение в особенностях адаптации к суровым условиям Западной Сибири в МЛП и формировании хозяйственной инфраструктуры.

Именно в экстремальных условиях МЛП получили дальнейшее развитие производящие отрасли хозяйства, в первую очередь земледелие и скотоводство, а также горнорудное дело. Вследствие этого доля присваивающего типа хозяйствования резко уменьшилась. Несмотря на явную рискованность занятий сельским хозяйством, эта отрасль русским населением была развита настолько, что проблема обеспечения продовольствием как прошлого, так, частично, и коренного населения была снята. Позднее отрывочные сведения о климатической ситуации закреплялись в сочинениях первых ученых-путешественников Н. Спафария, Д.Г. Мессершмидта, И.Г. Гмелина, С.П. Крашенинникова, Г.Ф. Миллера, П.С. Палласа, И.П. Фалька, Г. Спасского, К.Ф. Ледебура, Ф. Геблера, П.А. Чихачева.

В связи с ранним включением степных районов Западной Сибири в состав Российского государства (начало XVIII в.) природные условия Западной Сибири во вторую половину МЛП освещены боле или менее.

Развитие палеогеографических исследований и разработка новых лабораторных методов (радиоуглеродное датирование, дендрохронология, спорово-пыльцевой анализ, геотермический метод палеогеографических реконструкций по термограммам скважин и др.) в последнее столетие позволили дополнить письменные источники и выполнить ряд реконструкций природной обстановки Западной Сибири в МЛП (Шнитников А.В., 1957; Ивановский Л.Н., 1965; Адаменко М.Ф., Сюбаев А.А., 1977; Окишев П.А., 1982; Баулин В.В. и др., 1989; Волкова В.С. и др., 1989; Котляков В.М. и др. 1989; Орлова Л.А., 1990; Сухорукова К.В., Дучков А.А., 1998; Дучков А.А., Поллак Г.Н., 2002).

Исходя из особенностей фактологического материала, были использованы следующие методы:

- 1 – аналитический: а) анализ описательной информации современников – прямые наблюдения за климатическими параметрами, гляциологические (ледники, ледовитость морей), криологические, лимнологические описания, б) анализ информации лабораторных исследований – спорово-пыльцевых, дендрохронологических, изотопных;
- 2 – картографический – сопоставление разновременных карт, составление специальных карт по материалам предыдущих исследователей.

# 1. МАЛЫЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД КАК ПЛАНЕТАРНОЕ ЯВЛЕНИЕ

Изменения климата в истории планеты происходили неоднократно. На протяжении промежутка времени от 4600 млн до 570 млн лет назад сохранились четкис свидетельства двух продолжительных оледенений: раннепротерозойского и позднепротерозойского. Существенное похолодание климата произошло примерно 480 млн лет назад (ордовикский ледниковый период), которое продолжалось около 25 млн лет (Фейрбридж Р., 1982). Следующим был пермско-каменноугольный ледниковый период (гондванское оледенение), продолжавшийся с 340 млн до 240 млн лет назад (Лосев К.С., 1985). В начале карбона началось оледенение Антарктиды, которое максимума достигло в пермский период (Лосев К.С., 1982). В это время широко распространялись ледниковые покровы и «вечная мерзлота» (как в северном, так и в южном полушариях), плавучие льды и шельфовые ледники (Джон Б., 1982а). Оледенение оказывало глубокое влияние на животных и растения. Резкое колебание уровня моря во времена оледенений и межледниковых способствовали последовательному затоплению и осушению обширных площадей шельфовых морей; растениям и животным в морях приходилось испытывать колебания температуры, солености и прозрачности вод. Распространение ледников и вечной мерзлоты влияло на способность видов сохранять свои ареалы. В конце пермского периода вымерло около 75% семейств земноводных и свыше 80% семейств пресмыкающихся (Джон Б., 1982в).

В кайнозойскую эру (последние 65 млн лет) поверхность планеты постепенно охлаждалась. За всю историю кайнозойской эры предполагается 18 циклов изменения климата ледникового типа (Лосев К.С., 1982). Начало последнего сартанского оледенения повсеместно датируется 24000–22000 л.н. Максимум его определяется в 20000–18000 лет назад (Кинд Н.В., 1974; Флинт Р.Ф., 1978). Кульминация оледенения продолжалась недолго, 16 тыс. лет назад начинается его общая деградация. Скандинавский ледниковый покров полностью исчез 8 тыс. лет назад.

Определение места голоцен в планетарном существенно-историческом процессе и позиции его природной сущности, как одного из межледниковых, важно для эволюционной географии (Величко А.А., 1989). В голоцене происходили заметные климатические колебания. В раннем голоцене (10000–8000 лет назад) на суше и в оксанах быстро улучшаются климатические условия. Сокращается площадь тундры и тундро-степи, на части их территории распространяются бересково-сосковые и таежные леса

(Борисов А.А., 1975). В «климатический оптимум» (8000–5500 лет назад, по Борисову А.А., 1975; 7000–5000 лет назад, по Гриббин Дж. и Лэм Г.Г., 1980) субтропические пояса были влажнее современных. Такое изменение привело к развитию древних цивилизаций Среднего Востока, Северной Африки и долины Инда. Скотоводство, земледелие и охота получили распространение там, где в прошлом были пустыни. Широколиственные леса распространяются значительно севернее современных границ, тайга достигает мыса Чеслюскин. Значительная часть Арктического бассейна освобождается от льда (Борисов А.А., 1975). Исландию наполовину покрывают бересковые леса, которые в настоящее время занимают не более 1 % площади острова. В горах повышается граница леса. В южном полушарии также было потепление, хотя и не столь сильное, как в северном (Лосев К.С., 1985).

В последующее значительное похолодание (5,5–4 тыс. лет назад) многие субтропические области превратились в пустыни, в высоких широтах климат стал более суровым. Это привело к исчезновению многих культур в Аравии, Сахаре, в долине Инда. Ряд цивилизаций переместились в долины рек Тигра и Евфрата и др. (Борисенков Е.П., 1982). Затем последовало новое потепление, смененное похолоданием с кульминацией 3000–2500 лет назад (Котляков В.М., 1966, или 2900–2300 лет назад, по Гриббину Дж. и Лэм Г.Г., 1980).

Для последнего тысячелетия характерно относительное потепление, примерно в VIII–XIV вв. (по Борисенкову Е.П., 1982; до конца X в. у Лосева К.С., 1985). Это был «малый климатический оптимум», с благоприятными условиями в Арктике и в северном полушарии в целом. Ирландские монахи в середине первого тысячелетия открыли Фарерские острова, Исландию. Норманы викинги повторили их открытия и в конце этого тысячелетия заселили Фарерские острова, Исландию, Гренландию. С XI по XIII в. (период викингов) лето было настолько теплым, что северные моря были свободны ото льда, и норвежцы могли повсюду плавать в больших лодках (Флинт Р.Ф., 1978). Норманские поселенцы в Гренландии помимо добычи зверя и рыбы занимались скотоводством. Норманны заплывали далеко на север, о чем свидетельствуют каменные пирамиды, служившие им ориентирами, найденные на берегу залива Смита ( $79^{\circ}$  с.ш.). На Руси до конца X в. климатические условия были не менее благоприятны: не было суровых зим и сильных засух, поэтому неурожаи отмечались редко (Лосев К.С., 1985).

С середины второго тысячелетия начинается постепенное похолодание, продолжавшееся до середины XIX в. В разных районах земного шара, как отмечает О.А. Дроздов (1978, с. 111), похолодание протекало несинхронно: в Японии и Китае похолодание отмечено с XI–XII вв., где оно раньше и за-

кончилось. По ледовым данным, в Исландии апогей похолодания отмечен в конце XVIII в., окончание его – в начало 90-х годов XIX в. По приросту древесины в бассейне р. Таз кульминация снижения летних температур была во второй половине XIX в., к началу XX в. температура вернулась к норме.

## 1.1. Определение и временные границы Малого ледникового периода

Понятие «малая ледниковая эпоха» («эпоха малого оледенения», «малый ледниковый период», «малое оледенение») впервые ввел американский гляциолог Матте (Ладюри Э. Ле Руа, 1971). Этим понятием он объединял последние три или четыре тысячелетия общего похолодания климата и малого повторного оледенения. В 1932 г. австрийский гляциолог Кинзл, исследуя динамику ледника Фернау в Швейцарских Альпах, назвал «стадией Фернау» общее наступление ледников в 1660–1850 гг. Позже термин «Малый ледниковый период» использовали лишь применительно к последнему трехвековому этапу наступления ледников (1550–1850 гг.). Период похолодания имел собственные флюктуации, движения, нерегулярные «приливы» и «отливы» ледников, и в то же время он не был единственным в своем роде. Изменений климата, подобных малому ледниковому периоду, за голоцен было несколько.

Малый ледниковый период носил глобальный характер, но временные границы его в большинстве случаев размыты. В связи с этим установить рубежи Малого ледникового периода, как последнего значительного похолодания, также непросто. Л.Г. Полозова (1988), изучив мнения ученых разных стран мира о датах начала и продолжительности МЛП, пришла к выводу, что мнения эти значительно разнятся. Объясняется это различиями в определении степени и характера МЛП, т.к. за основу берутся то динамика ледников, то длительность вегетационного периода, то ледовый режим рек и т.д.

В целом о временных границах МЛП имеется два представления: первое – расширенное, согласно которому МЛП проявился с XIII до первой половины XIX в., то есть в этот интервал времени включается глобальное потепление в 1000–1300 гг. (период Малого климатического оптимума) и похолодание 1550–1850 гг. Второе – узкое, когда МЛП ограничивается только 1550–1850 гг. с некоторыми колебаниями нижней возрастной границы.

Нами принимается второе представление, где похолодание МЛП имеет вполне определенные границы и выделяется как в историческом, так и естественно-географическом отношении.

Признаки похолодания отмечались задолго до наступления МЛП 1550–1850 гг. Если в Малый климатический оптимум суровые зимы на Руси отмечались довольно редко, как, допустим, снежная и суровая зима 1067 г. (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983, с. 76), то в XV в подобные зимы становятся регулярными:

1408 г. – зима морозная и снежная;

1417 г. – холодная зима привела к тяжелому морю, когда в Новгороде, Пскове, Ладоге, Твери, Дмитрове не успевали погребать мертвых;

1442 г. – жестокая зима и лютые морозы вызвали гибель многих людей и большого количества скота. Весной выпал глубокий снег, а когда он растаял, начались сильные ветры и морозы;

1443 г. – в Смоленской земле «зима лютая и метелицы беспрестанные с морозом... Снега столь много, которому не запомнили за много лет»;

1446 г. – в Московской земле стояли лютые морозы, а мощность снежного покрова достигала девяти пядей (2 м);

1461 г. – выпал снег и ударили мороз, что «лист на дереве позяб», зима была холодной с суровыми бурями (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983, с. 95–99).

Позже сообщения о суровых зимах в летописях упоминаются реже. Обычными становятся сообщения о мягких зимах, дождливых летних месяцах и поздних весенних заморозках. Летние месяцы, по данным летописцев, характеризовались жаркой и сухой погодой, следствием чего являлись лесные и торфяные пожары и гибель урожая. Начиная с 1583 г. экстремальные природные явления учащаются: чередовались зимы морозные и мягкие, многоснежные и «голые»; весны обычно затяжные и холодные; обычными становятся наводнения, возвраты холдов весной, заморозки в начале лета или ранней осенью.

В столь сложной череде испогод можно установить лишь приблизительное время наступления МЛП. На основании различного рода исследований (спорово-пыльцевых, дендрохронологических, гляциологических, изотопных и исходя из анализа летописных источников и др.) временные границы МЛП представляются следующими.

**Спорово-пыльцевые данные.** Между растительным покровом и климатом существует тесная корреляция. Реконструкция вегетации позволяет получить сведения о климатах прошлого. Подобное предположение полностью оправдано, так как в нашем случае требования растений к окружающим условиям не изменились. Спорово-пыльцевой метод основан на том, что наружная оболочка пыльцевых гранул, состоящая из органического материала, достаточно хорошо сохраняется в течение длительного времени

(многие миллионы лет, если осадконакопление происходило без доступа кислорода). Внешняя оболочка, имея сложную орнаментацию, позволяет идентифицировать таксон, из которого происходят сохранившиеся остатки пыльцы, на уровне вида, рода или семейства. Учитывая частоту видов в регионе и абсолютную пыльцевую продукцию вида и зная его требованность к режиму тепло- и влагообеспеченности, можно сделать вывод о климатических условиях конкретной местности. Сравнение современных географических ареалов некоторых таксонов с картами изотерм позволяет получить информацию о температуре воздуха и режиме атмосферных осадков.

По данным спорово-пыльцевых анализов торфов Барабинской равнины В.А. Климановым и др. (1987), Л.А. Орловой (1990), отмечено похолодание  $780 \pm 65$  лет назад. Между  $650 \pm 50 - 550 \pm 25$  лет назад (или в  $1300 \pm 50 - 1400 \pm 25$  гг.) было потепление, когда средние температуры года, января и годовая сумма осадков по величине приближалась к современным, а температура июля была выше на  $0,5^{\circ}\text{C}$  (рис. 1.1).

Позже (примерно в 1370 г.) произошло похолодание в основном за счет понижения зимних температур (ниже современных на  $1^{\circ}$ ), а температура июля оставалась чуть выше современных, годовая температура была ниже на  $1^{\circ}\text{C}$ . В 1400 г. произошло некоторое повышение среднегодовой температуры за счет смягчения зим. Количество осадков превышало современные нормы на 100 мм. Самое большое понижение температуры, примерно на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , наблюдалось 200–300 лет назад (или в 1690–1790 гг.), когда температуры июля, января и среднегодовые были ниже современных на  $0,5-1^{\circ}\text{C}$ , осадков больше на 100 мм (Климанов В.А., 1989).



Рис. 1.1. Кривые изменения количественных характеристик палеоклимата Барабы: средних температур июля, января, года и среднегодовой суммы осадков  
(по: Климанов В.А. и др., 1987; Орлова Л.А., 1990)

Ботанические и спорово-пыльцевые анализы торфа юго-востока Западной Сибири также указывают на похолодание в рассматриваемый период (рис. 1.2).

Изучение пыльцевых спектров севернее Барабы, в лесной зоне, расположенной между 65 и 55° с.ш. (территория с севера ограничена средней июльской изотермой 13°C, на юге 19°C; средние месячные температуры января на севере изменились от -25 до -35°C, на юге от -19 до -22°C) показало, что МЛП наступил 750–650 лет назад (в 1250–1350 гг.) (Волкова В.С. и др., 1989). В разрезах по р. Сума (Новосибирская область) в спектрах отложений такого возраста отмечается почти полное отсутствие пыльцы древесных пород (рис.1.3). Преобладает пыльца вересковых, ольховника и кустарниковых берез. Несколько севернее, в Правых Чемах (болото в Новосибирской области) сосновые леса почти полностью исчезли, распространялись сфагновые болота.

По палинологическим данным предполагается, что представители субарктической флоры спускались с гор и далеко проникали на север, примерно до 55° с.ш. Столь незначительное по времени похолодание, выявленное этой группой исследователей, не совсем соответствует МЛП. Здесь, наверное, сказалась неточность в определении возраста образцов.

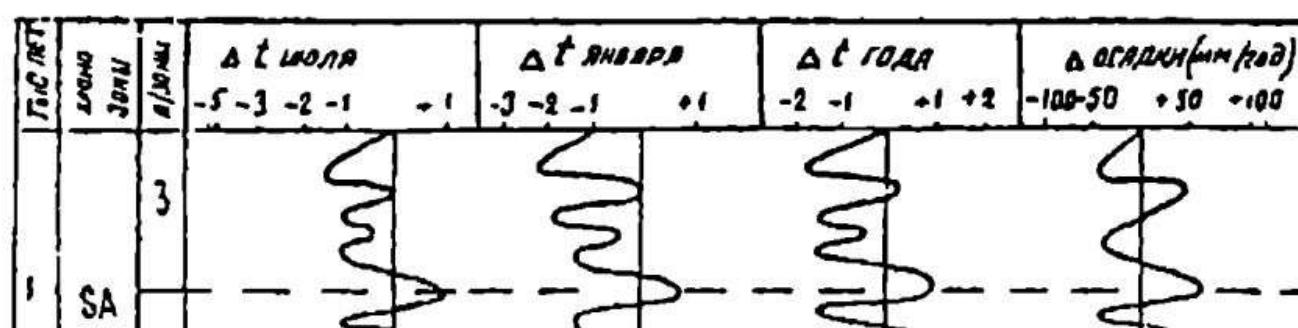
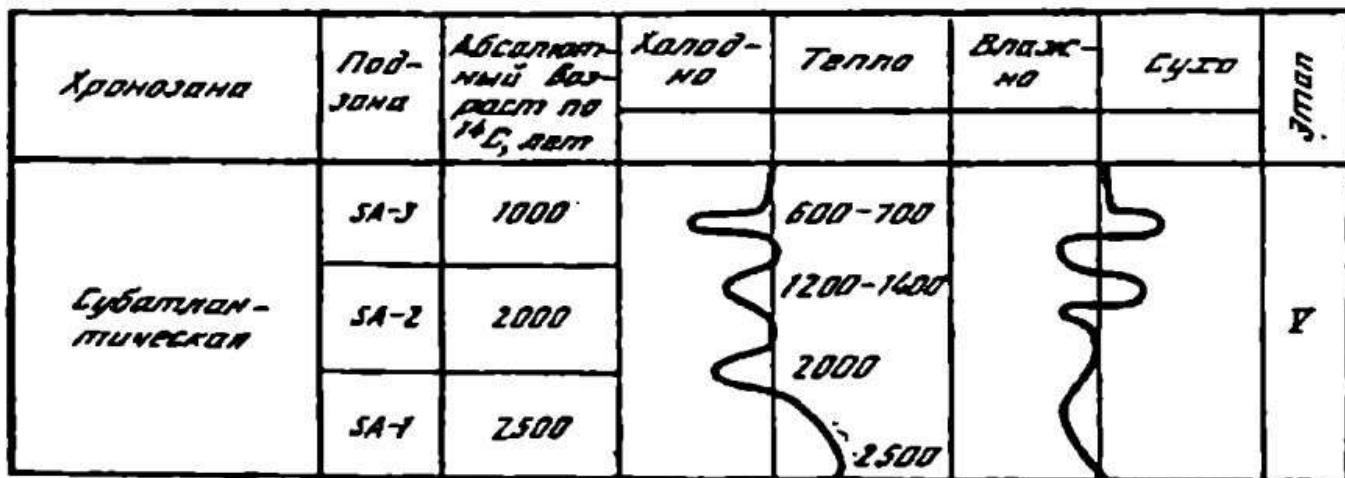


Рис. 1.2. Обобщенные палеоботанические кривые для юго-востока Западной Сибири (по: Бляхарчук Т.А., 1989)

Метод спорово-пыльцевого анализа позволяет установить закономерности изменения растительности обширных территорий, и при корректировке другими методами является достаточно надежным способом.

Но у данного метода есть и свои недостатки, к которым Г.Я. Барышников, А.М. Малолетко (1998) относят: транспортировку пыльцы на большое расстояние, переотложение пыльцы из более древних отложений, вымывание спор и пыльцы в рыхлые отложения в случае пористости или трещиноватости пород, сложность диагностики пыльцы растений по причине се морфологической изменчивости и морфологической близости разных растений, неодинаковая сохранность пыльцы и спор.



**Рис. 1.3. Климатостратиграфическая схема субатлантического периода Западной Сибири (по: Волкова В.С. и др., 1989)**

Исследователи приходят к выводу, что эти отрицательные черты «значительно искажают действительную картину былого растительного покрова и его флористического состава. В ряде случаев реконструкции, предложенные на основе формального анализа комплексов, очень далеки от реальных (в прошлом) ситуаций, хотя эти реконструкции и опираются на полные спектры» (Барышников Г.Я., Малолетко А.М., 1998, с. 255).

**Палеотемпературные исследования** (изотопный метод). Большинство химических элементов встречается в природе в виде смеси стабильных изотопов: водород ( $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ), углерод ( $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{14}\text{C}$ ), кислород ( $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$ ) и  $^{10}\text{Be}$ .

Равновесное содержание «легкого» ( $^{16}\text{O}$ ) и «тяжелого» ( $^{18}\text{O}$ ) изотопов кислорода зависит от температуры, при которой происходит это осадкообразование или льдообразование. Чем ниже температура, при которой формировались снежные осадки, тем меньше в них тяжелых изотопов водорода и кислорода (Котляков В.М. и др., 1991).

Ледяные кристаллы обладают «встроенной памятью» о тех температурах, при которых они образовались и которые не может стереть вся история их последующего роста. Например, концентрация в ледяному керне радиоактивного изотопа  $^{10}\text{Be}$  возрастает в ледниковые эпохи, достигая своего максимума (двукратного роста) в пики похолоданий (Котляков В.М. и др., 1985).

В.М. Котляков, М.Г. Гросвальд, А.Н. Кренке (1985) по изотопным данным определяют границу МЛП расширенным временем – XIII–XIX вв. При этом исследователи выделяют два холодных периода: XIII–XV вв. и XVII–XIX вв. с потеплением в XVI в. Вековые колебания температуры составляли 1,5–2°C, что приводило к изменениям границ природных зон и условий земледелия на 200–300 км по широте и на 200–300 м по высоте в горах. Изучение ледяного керна ледника Вавилова на острове

Октябрьской Революции (Северная Земля) проводилась группой исследователей (Котляков В.М. и др., 1989). Вариации  $\delta^{18}\text{O}$  в толще ледника объясняются преимущественно колебаниями зимних температур. В процессе преобразования свежевыпавшего снега в лед не последнюю роль играют процессы летнего таяния. Изотопный состав кислорода снега в теплые зимы имеет более высокие величины  $\delta^{18}\text{O}$  по сравнению с холодными, теплое лето способствует более интенсивному таянию и более значительному обогащению перелетавшего снега тяжелым изотопом по сравнению с холодным летом. В итоге устанавливается зависимость, позволяющая дать палеоклиматическую интерпретацию. Результаты изотопно-кислородного метода могут рассматриваться как качественные палеотемпературные данные. Исследования на Северной Земле позволили построить изотопно-кислородный и палеотемпературный профили (рис. 1.4).

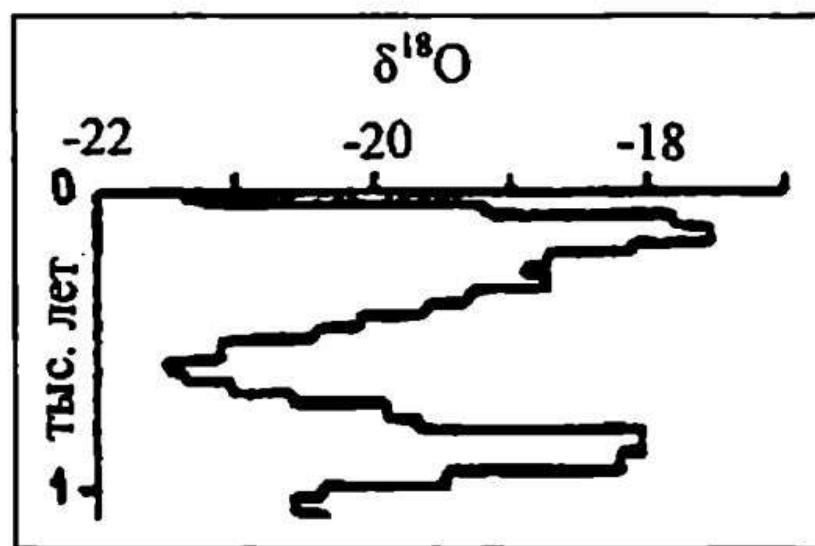


Рис. 1.4. Палеотемпературная кривая Северной Земли по изотопно-кислородным  $\delta^{18}\text{O}$  данным (средние годовые температуры) (по: Котляков В.М. и др., 1989)

По изотопно-кислородным  $\delta^{18}\text{O}$  данным Малый ледниковый период выделяется достаточно четко. В более поздней работе В.М. Котляков и др. (1991, с. 13), также исходя из изотопных исследований, утверждают, что: «*по обе стороны Атлантики были теплыми XII; XVI; XX вв., холодными XIII–XV и XVII–XIX вв., последний интервал называют МЛП*». В 870–1264 гг. размеры оледенения Исландии были значительно меньше, чем в настоящее время (Архипов С.М. и др., 1992, с. 160). С конца XVII в. на фоне общего похолодания отмечены годы особенно интенсивного наступления ледников: 1690–1720, 1740–1760, 1790–1820, 1840–1850 гг., отступление наблюдалось в 1720–1740, 1820–1840, 1850–1870 гг., что подтверждает палеотемпературная кривая (рис. 1.5., см. цв. вкладку).

В последнем тысячелетии изотопные кривые указывают на синхронность температурных изменений в Антарктиде и Арктике. В европейском секторе Арктики отмечается наступление ледников и похолодание в XIV в., потепление в XVI в., затем похолодание с кульминацией в XVII–первой половине XIX в. Последнее, с середины XIX в., отмечалось потепление. Такой же точки зрения придерживается и В.П. Чичагов (1997): XVII–XIX вв. им определяется как МЛП (стадия Фернау). А.А. Борисов (1975) также временные граници МЛП определяет в 1600–1860 гг.

Изучение истории освоения Арктики и использование изотопно-кислородных профилей керна на Шпицбергене, в Гренландии, Исландии и Англии позволили В.Ф. Старкову (2001) прийти к выводу, что похолодание, начавшееся с XIII – первой половины XIV в., с некоторыми флюктуациями продолжалось до середины XIX в. По данным температурных кривых Гренландии, Исландии, Шпицбергена и Англии XVI в. представляется в виде относительно теплой фазы, XVII–XIX вв. – холодная фаза (Старков В.Ф., 2002).

**Гляциологические исследования.** Мощность и площадь горного оледенения зависят от факторов климата: адвекции тепла и холода, количества приходящей и отраженной радиации, годового распределения осадков, продолжительности сезонов накопления снега и его таяния (Рубинштейн Е.С., Полозова Л.Г., 1966). Поэтому ледники являются хорошими индикаторами климата. Являясь частью климатической системы, ледники сохраняют материальные следы прошлых климатов (Котляков В.М., Кренке А.Н., 1982).

Ледники не сразу реагируют на изменения климата. Запаздывание достигает нескольких десятков лет. Скорость запаздывания зависит от площади, географического положения и рельефа подледной поверхности. Малые ледники быстрее реагируют на изменения климата, откликаясь даже на его кратковременные флюктуации (Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979).

П.А. Окишев (1982, с. 155), изучая динамику оледенения Алтая в позднем плейстоцене и голоцене, отмечает, что у ледников «отличались темпы наступления и сокращения, отличалась продолжительность экстремальных внутристадиальных положений ледникового языка, не было полной синхронности начала или окончания одностороннего процесса...». Но, тем не менее, стадия XVII–XIX вв. характерна была для всех ледников этой горной страны, о чем свидетельствует её конечно-мореный комплекс. Подвижка ледников носила двукратный характер – в XVII и первой половине XIX в. (рис. 1.6). Депрессия снежной линии в стадию XVII–XIX вв. составляла в среднем 70 м.

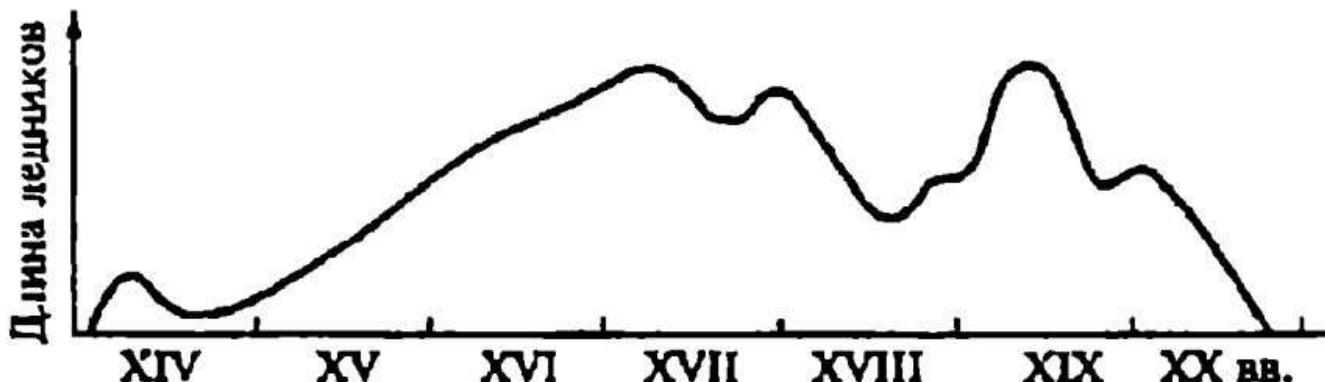


Рис. 1.6. Относительные изменения длины ледников Алтая в XIV–XX вв.  
(по: Окишев П.А., 1982)

**Дендрологические исследования.** Климат выступает ведущим фактором, ограничивающим продуктивность видов растений в разных регионах земного шара. Древесные растения – это лучшие естественные мониторы, на их прирост большое влияние оказывают климатические факторы. Ширина годичных колец деревьев, произрастающих в умеренной зоне, во многом зависит от метеорологических условий года, особенно лета, поэтому представляется возможным восстановить климатические условия прошлого по ширине годичных колец, плотности, химическому составу и клеточной структуре древесины.

Погодичная изменчивость качественных и количественных характеристик слоев прироста позволяют реконструировать факторы, которые определяют климатическую изменчивость. Климатические условия косвенно влияют на прирост деревьев через процессы дыхания, фотосинтеза и накопления питательных веществ. В экстремальных условиях годичные кольца прироста более узкие, и их ширина колеблется год от года. Перекрестное датирование (сравнение сходных рисунков колец у различных деревьев) и выбор точного места, где соответствие между ними найдено, позволяет определить годы формирования годичных колец. В результате строятся региональные дендрохронологические шкалы.

Методы дендрохронологии получили дальнейшее развитие в виде нового направления – дендроклиматологии, которая по древесным кольцам оценивает климатические условия прошлого с точностью до года. С помощью данного метода реконструируются климатические показатели, оказывающие влияние на интенсивность роста деревьев. Исследования производятся на крайних пределах древесной растительности, где наиболее полно проявляют свое действие лимитирующие факторы. К таким факторам относятся южные, нижние, верхние и полярные пределы лесов, переходные зоны между массивами болот и лесов, между водной поверхностью и лесо-

покрытой территорией. Датирование древесных колец широко используется в палеоклиматологии, археологии, истории, гляциологии, вулканологии и пр. Изучение древесных колец позволяет определить время образования речных, озерных и морских террас, динамику уровня воды в реках и озерах (Шиятов С.Г., 1973).

При помощи древесно-кольцевого анализа производятся реконструкции климатических и гидрологических характеристик: температура воздуха за год и в различные сезоны, выпадение осадков по сезонам и за год, повторяемость и интенсивность засух, колебание уровня озер и стока рек, повторяемость заморозков в течение вегетационного периода и сильных морозов в зимнее время (Ваганов Е.А. и др., 1996).

Достоинствами дендрохронологических методов являются: 1) высокая разрешающая способность (датировка событий производится с точностью до одного года и даже сезона); 2) возможность получения длительных и однородных рядов наблюдений (Шиятов С.Г., 1986).

Изучение дендрохронологических рядов высоких и умеренных широт северного полушария, в частности лиственницы на Ямале, Полярном Урале и Томском стационаре, позволили Л.Г. Полозовой (1988) прийти к выводу о границах МЛП и степени его проявления. Холодные летние сезоны (выявить которые можно, изучая прирост деревьев) на севере Западной Сибири отмечались в XVIII в. (1730–1770 гг.), для Мангазеи это два холодных тридцатилетия – 1490–1520 и 1600–1630 гг., и с перерывами с 1810 г. до начала XX в. (1900–1910 гг.). Наибольшая повторяемость 10-летий пониженного прироста деревьев в приполярных районах приходится на 1450–1550, 1600–1700 и 1800–1850 гг., наименьшая повторяемость соответствует 1300–1350, 1550–1600, 1750–1800 и 1900–1950 гг. Л.Г. Полозова (1988, с. 176) справедливо считает, что МЛП – это не сплошной период похолоданий с середины XV до середины XIX вв., а ряд менее длительных периодов, прерываемых возвращением климата к нормальным условиям.

С.Г. Шиятов (1964) объектом изучения прошлых колебаний климата выбрал лиственницу сибирскую, произрастающую на верхней границе леса в бассейне р. Собь. Природа мест исследования была слабо подвержена влиянию человека, отсутствовали пожары и массовые вспышки размножения насекомых вредителей. По индексам прироста лиственницы сибирской на Полярном Урале С.Г. Шиятов (1986) определяет временные границы МЛП с конца XIII – начала XIV вв. до конца XIX в. Температура лета в северных районах опускалась ниже современной нормы на 0,7–1°C. Наиболее холодной являлась середина XV в. В XVI в. создались более благоприятные условия для прироста древесины, из чего следует, что это был относительно

теплый период. В 1600–1650 гг. наблюдалось наиболее сильное похолодание – температура опустилась ниже нормы на 1,5 °С. В XVIII в. температура была около нормы или выше. Чередовались волны холода и тепла в XIX в., наиболее сильное похолодание отмечено в период с 1810 по 1835 гг., когда температура была ниже нормы на 1°С. Многовековые изменения температуры летних месяцев на Полярном Урале прослеживаются на графиках (рис. 1.7).

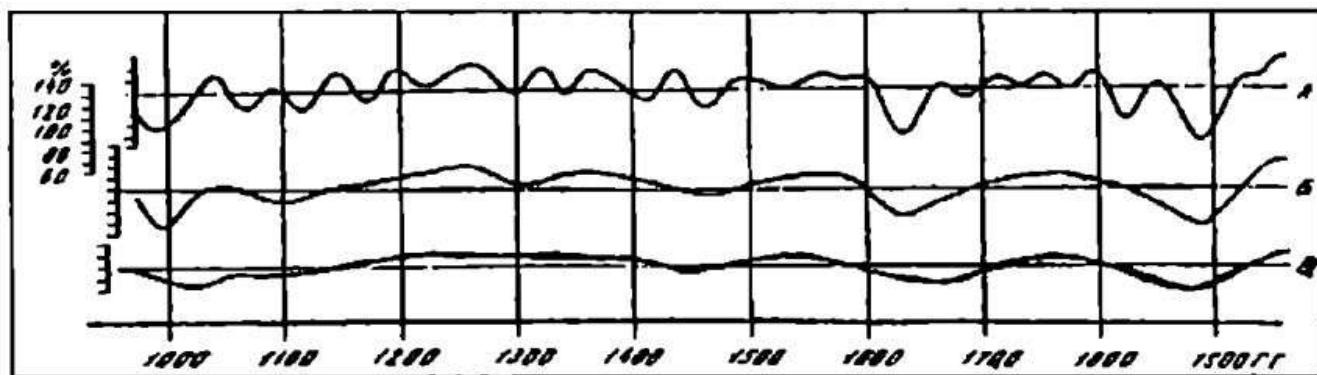


Рис. 1.7. Индексы прироста лиственницы сибирской на Полярном Урале  
(по: Шиятов С.Г., 1986)

По 30-летней (А) и 50-летней (Б) кривым такие колебания выявить сложно, но при 110-летней среднескользящей (В) такие изменения фиксируются. В XII–XIV вв. климат был значительно теплее, чем в XV–XIX вв.

Летняя температура была выше нормы на 0,6–1,1 °С, максимум потепления отмечался в XIII в. Далее, в течение 500 лет наблюдался низкий прирост деревьев, вызванный похолоданием с XV по XIX в. В конце XIX в. наступило новое потепление, продолжающееся до настоящего времени (Шиятов С.Г., 1986).

Палеогеографами Института географии АН СССР обобщен большой фактический материал по дендрологии северной Евразии, ими было определено отклонение температуры воздуха по 30-летним периодам от среднего значения этой величины за период наблюдений 1881–1975 гг. (табл. 1.1. и рис. 1.8).

Подобные результаты были получены М.М. Чернавской (1988). По дендрохронологическим рядам севера Евразии четко выделяется вторая часть МЛП (с середины XVII до середины XIX в.) и его перерыв в XV и первой половине XVI вв.

Изучение пространственно-временной изменчивости радиального прироста деревьев в субарктической области Сибири, Урала и Скандинавского полуострова за последние 2000 лет позволила М.М. Наурзбаеву, Е.А. Ваганову и О.В. Сидоровой (2003) выделить в голоцене Малый ледниковый период в границах от начала XVI до начала XIX в. (рис. 1.9).

**Таблица 1.1. Отклонение средней за 30-летия температуры воздуха на севере Евразии от средней за период 1441–1975 гг., восстановленные по дендрологическим данным (по: Кренке А.Н. и др., 1989, с. 35)**

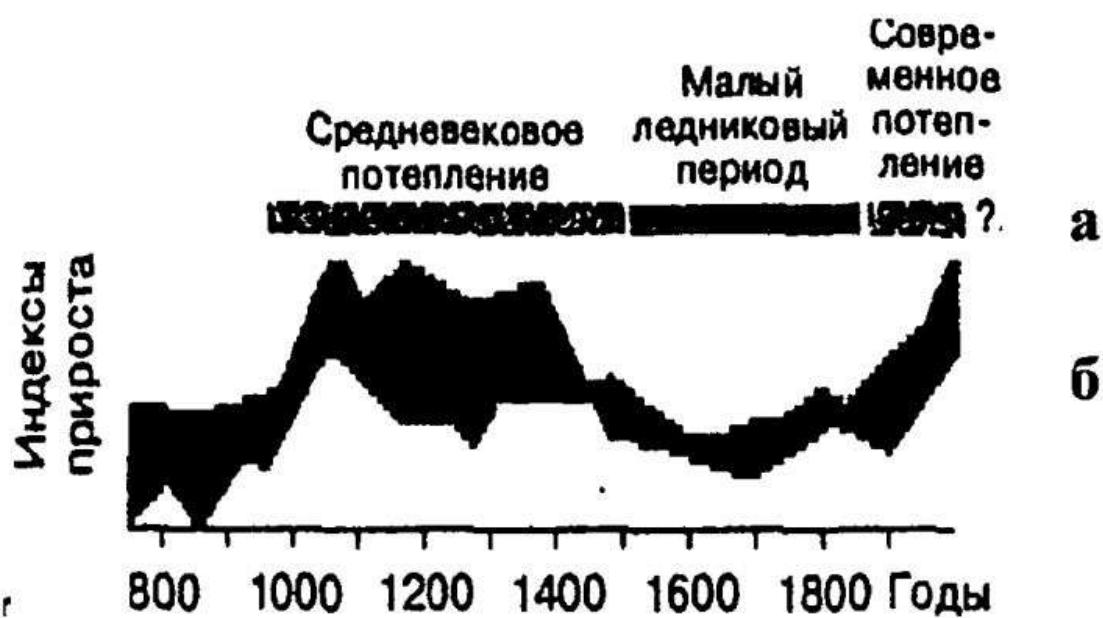
Годы	Отклонение температуры, °C	Годы	Отклонение температуры, °C
1441–1470	-0,8*	1711–1740	-0,8
1471–1500	1,3*	1741–1770	-0,9
1501–1530	0,9*	1771–1800	-0,7
1531–1560	0,4	1801–1830	-1,0
1560–1590	-0,4	1831–1860	-0,4
1591–1620	-0,5	1861–1890	0,0
1621–1650	-1,0	1891–1920	0,0
1651–1680	-1,2	1921–1950	-0,4
1681–1710	-1,1	1951–1975	-0,1

\* Отмечены периоды с малым количеством наблюдений



**Рис. 1.8. Отклонение средней температуры воздуха за тридцатилетия периода с 1441 по 1975 гг. на севере Евразии от таковой за период 1881–1975 гг., восстановленное по дендрохронологическим данным (по: Кренке А.Н. и др., 1989)**

По рассмотренным дендрологическим данным вполне определенно просматривается отклонение температуры в сторону понижения в период с 1550 по 1850 г. Данный интервал можно считать объективным, обоснованным представительным материалом для многих пунктов Северной Евразии.



**Рис. 1.9.** Амплитуда вековых колебаний (б) и пространственно-временная изменчивость прироста деревьев субарктики Евразии на фоне хронологического подразделения климата позднего голоцен (а)  
(по Lamb, 1977, см. Наурзбаев М.М. и др., 2003)

**Геотермический метод палеоклиматических реконструкций по термограммам скважин.** В последние годы для определения изменений климата применяется геотермический метод палеоклиматических реконструкций для оценки изменений температуры земной поверхности (ТЗП) (Сухорукова К.В., Дучков А.А., 1998; Дучков А.А., Поллак Г.Н., 2002). Геотермический метод включает специальный анализ и количественную интерпретацию аномальных особенностей термограмм (температурный разрез) по скважинам глубиной до 500–600 м. На температурное поле верхнего слоя пород (до 1 км) оказывают влияние два фактора: глубинный тепловой поток и климатические вариации температуры приземного слоя воздуха. Распределение температуры грунтов в однородных породах является линейной функцией глубины. Изменение температуры у поверхности изменяет линейность термограмм, вызывая появление «климатических» аномалий. Изучение этих аномалий, учитывая широту и местные условия, позволяет получить количественную информацию об эволюции температуры земной поверхности в прошлом (Дучков А.А., Поллак Г.Н., 2002).

Достоинства метода заключаются в следующем: результатом его являются прямые оценки ТЗП в интервал времени до 400 лет; возможность пространственного изучения палеоклиматических вариаций без наличия метеостанций в районе исследования; исключение влияния антропогенного фактора при использовании термограмм скважин вдали от промышленных объектов. Ограничения метода обусловливаются неконтролируемым воз-

действием на температурный режим приповерхностного слоя пород неклиматических факторов, основной из которых – циркуляция подземных вод (Сухорукова К.В., Дучков А.А., 1998).

На основании изучения термограмм семи скважин Западной Сибири К.В. Сухоруковой и А.А. Дучковым (1998) установлено, что на юге региона (широта Новосибирска) в течение нескольких веков (до 1700–1720 гг.) ТЗП медленно возрастала, примерно на  $0,8^{\circ}\text{C}$ , далее в течение полутора веков уменьшилась примерно на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , с конца XIX в. увеличивалась, достигнув современных значений. На севере региона инверсии термограмм показали увеличение ТЗП на  $1,0$ – $5,0^{\circ}\text{C}$  в течение последних 400–500 лет до начала XX в. Впоследствии здесь отмечается некоторое уменьшение температуры примерно на  $0,3$ – $0,5^{\circ}\text{C}$  (рис. 1.10). Различие характера термограмм севера и юга исследователи предварительно связывают с энергетическими процессами, сопровождающими здесь деградацию мерзлоты.

Для палеоклиматических реконструкций Западной Сибири А.А. Дучковым и Г.Н. Поллак (2002) были исследованы термограммы 17 скважин. В результате были получены графики изменения температуры за период времени с 1500 до 2000 г. (рис. 1.10).

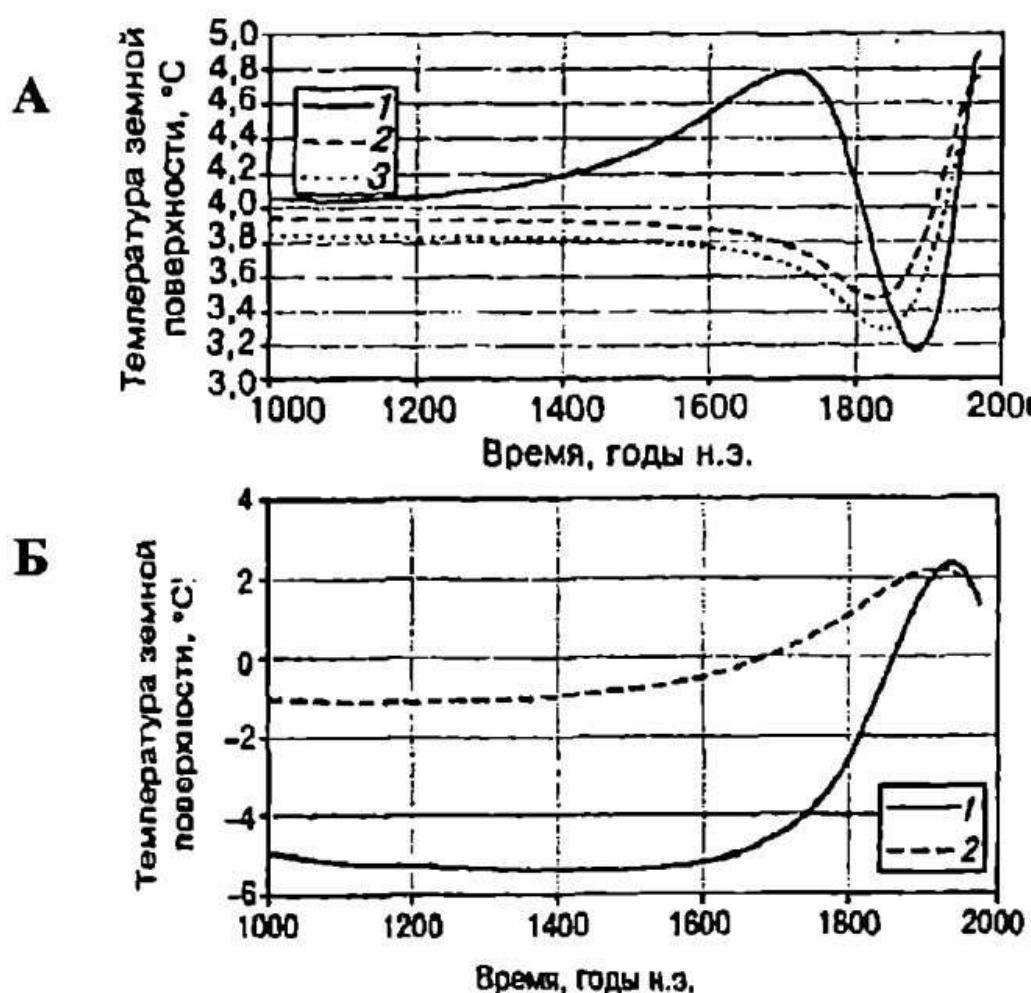


Рис. 1.10. Инверсия термограмм юга (А) и севера (Б) Западной Сибири (по: Сухорукова К.В., Дучков А.А., 1998) Скважины: на рис. А: 1 – Горбуновская-1, 2 – Еланка-2, 3 – Тюкалинск-9; на рис. Б: 1 – Варьеганская-4, 2 – Варьеганская-6

Эти данные указывают на непрерывное, с возрастающей скоростью, повышение средней поверхностной температуры за последние 500 лет (на 0,9–1°C). Нарастание температуры происходило с разной скоростью. Для Малого ледникового периода, который, по мнению исследователей ограничивается XVI–XVII вв., это нарастание было наименьшим, составляя 0,04–0,05°C/100 лет. Основное потепление произошло в XVIII–XX вв. (0,5–0,6°C/100 лет), что также указывает на природный характер современного природного потепления.

На основании анализа термограмм скважин достаточно сложно отметить проявление Малого ледникового периода, что свидетельствует о разноречивости результатов различных методов изучения изменения климата.

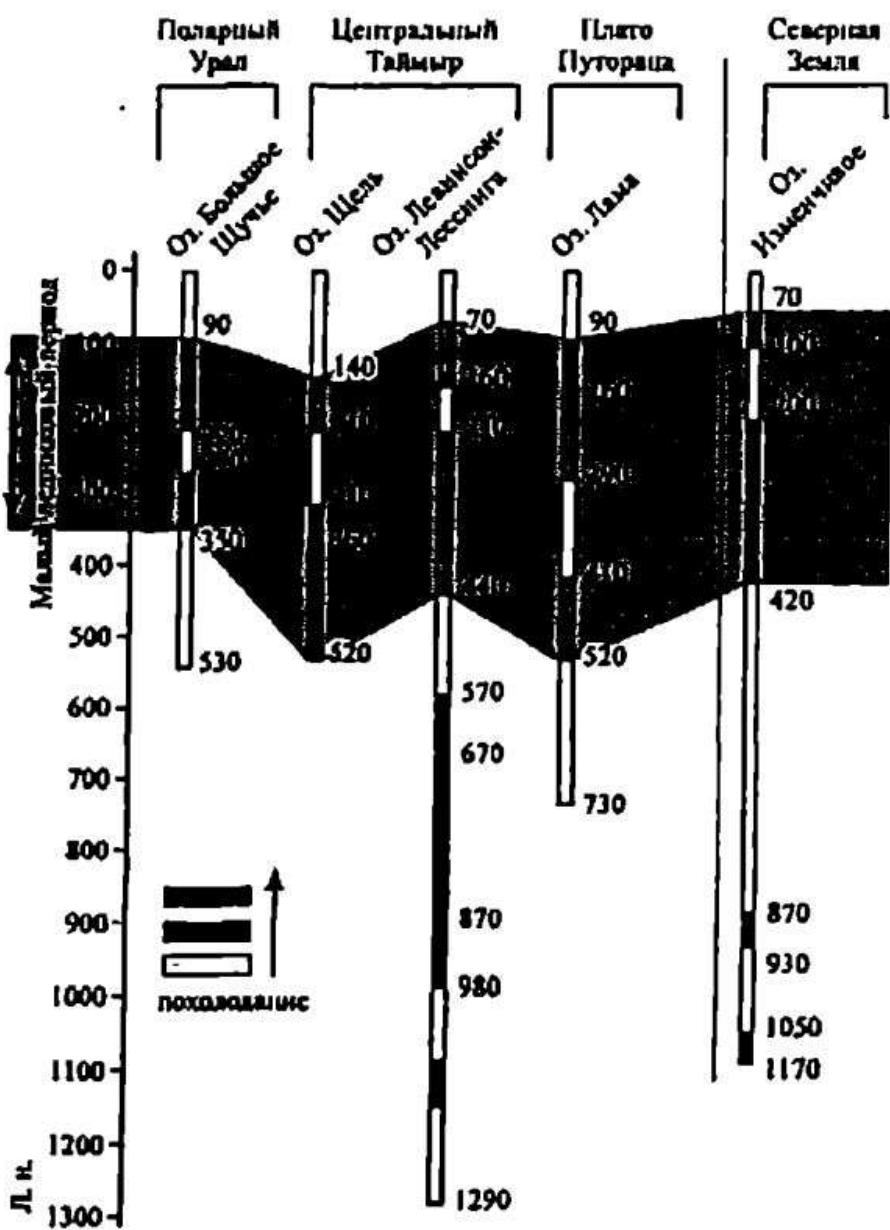
**Изучение озерных отложений.** При восстановлении истории развития природы немаловажное значение имеет изучение донных озерных отложений. Примущество метода заключается в том, что озерные отложения накапливаются постоянно в течение значительного времени и сохраняют информацию о своем режиме в виде ленточных глин (варвов).

В ходе совместных российско-германских исследований по проекту «Природная система моря Лаптевых» исследованы донные отложения нескольких глубоких тектонических озер Арктики: озеро Левинсон-Лессинга и Щель в горах Бырранга на полуострове Таймыр, оз. Лама на плато Пutorана, оз. Большое Щучье на Полярном Урале. Результаты исследований изложены в работе Д.Ю. Большиянова и М.В. Павлова (2004). Целью исследования было определение изменения климата названных районов в течение последнего тысячелетия и, особенно, реконструкция климата Малого ледникового периода на основе комплексного изучения озерных отложений.

Была выдвинута гипотеза, согласно которой накопление грубого обломочного материала в озерных отложениях завершало длительные этапы похолоданий. Во время изменений климата в сторону похолоданий в бассейнах озер скапливались массы льда и снега, их таяние приводило к накоплению в озерах грубого обломочного материала. Катастрофический сток воды и обломочного материала за последние 530 лет были характерны для интервалов: от 460 до 360 лет и 80–40 л.н. (Большиянов Д.Ю., Павлов М.В., 2004, с. 41). Материалы исследований подкрепляются спорово-пыльцевыми данными.

Авторы приходят к выводу о различном времени наступления и окончания МЛП в рассматриваемых районах: начало в 1480 г., окончание в 1860–1930 гг. (рис. 1.11).

Границы МЛП исследователями по данным различных методов проводятся неодинаково (таблица 1.2), и к единому мнению о его объеме ученыи пока не пришли.



**Рис. 1.11. Схема палеоклиматических изменений в российской субарктике по данным изучения озерных отложений**  
(по: Большянов Д.Ю., Павлов М.В., 2004)

Итак, на основе изучения материалов по определению временных границ МЛП, можно сделать следующие выводы. Во-первых, границы похолодания не могут быть достаточно четкими и ограничиваться строгими хронологическими рамками.

Постепенное понижение или повышение температуры воздуха приводило к размытости и субъективности границ перехода от «тёплого» времени к «холодному». Во-вторых, судя по проведению временных границ, МЛП в разных районах земного шара наступил не одновременно и существовал определенный «дрейф» похолодания с запада на восток. В-третьих, во время МЛП многими исследователями (Котляков В.М. и др., 1985; Дж. Имбри и К.П. Имбри, 1988; Кренке А.Н. и др., 1989; Котляков В.М. и др., 1991) отмечается относительное потепление в XVI в. Однако похолодание МЛП в

Северном и Южном полушариях проявилось синхронно, о чем свидетельствуют данные изучения керна льда в Гренландии и Антарктиде (Котляков В.М. и др., 1985; Дж. Имбри и К.П. Имбри, 1988).

**Таблица 1.2. Границы Малого ледникового периода по данным различных исследователей**

1170–1790 гг.	XVI–XVII вв.
1. В.А.Климанов, Т.П. Левина, Л.А. Орлова (1987) 2. Л.А.Орлова (1990)	А.А. Дучков, Г.Н. Поллак (2002)
1250–1350 гг.	<b>С середины XV до середины XIX вв.</b>
В.С. Волкова, В.А. Бахарева, Т.П. Левина (1989)	Л.Г. Полозова (1988)
1250–1650 гг.	<b>С 1480 по 1860–1930 гг.</b>
В.А. Климанов (1989)	Д.Ю. Большиянов, М.В. Павлов (2004)
<b>XIII–первая половина XIX в.</b>	<b>XVI–первая половина XIX вв.</b>
1.С.В. Калесник (1970) 2. Н.А. Хотинский (1981) 3. Е.П. Борисенков, В.М. Пасецкий (1983) 4. В.М. Котляков, М.Г. Гросвальд, А.Н. Кренке (1985) 5. К.С. Лосев (1985) 6. С.Г. Шиятов (1986) 7. Дж. Имбри, К.П. Имбри (1988) 8. В.М. Котляков, М.Г. Гросвальд, К. Лориус (1991)	1. А.В. Шнитников (1957) 2. П.М. Борисов (1962) 3. В.М. Синицын (1967) 4. Ле Руа Ладюри (1971) 5. А.А. Борисов (1975) 6. М.М. Чернавская (1988) 7. А.Н. Кренке, А.Н. Золотокрылин, В.В. Попова (1989) 8. В.П. Чичагов (1997) 9. Е.А. Золотарев, Ю.Г. Селиверстов, Е.Г. Харьковец (1999) 10. В.Ф. Старков (2001, 2002) 11. М.М. Наурзбаев, Е.А. Ваганов, О.В. Сидорова (2003)

Изучение литературного и архивного материала по климату Западной Сибири, а также данных спорово-пыльцевых, дендрологических и гляциологических исследований позволили нам прийти к выводу, что временные рамки МЛП в регионе ограничивались 1550–1850 гг. И если в геологических масштабах это похолодание представляло собой, как отмечал П.М. Борисов (1962, с. 305) «климатическую рябь», то на жизнь и хозяйственную деятельность человека оно оказало значительное влияние.

Малому ледниковому периоду предшествовал малый климатический оптимум (VIII–XIII вв.). В Европе наблюдался сравнительно теплый климат.

Норвежцы, шведы и датчане совершали дальние походы. Кроме социально-экономических предпосылок распространения норманнов на север, способствовало отступление полярных льдов, что позволило викингам достигнуть Гренландии и основывать там поселения. В эпоху расцвета гренландские поселения насчитывали не менее 3000 человек. Они содержали примерно 280 хозяйств, сосредоточенных на западном и юго-западном берегу острова. В современной Гренландии жители занимаются, в основном добывкой рыбы и морского зверя, норманнские же поселенцы рыболовство не считали единственным занятием, развито было у них и скотоводство, они разводили овец, коз и коров.

Хотя потепление в «эпоху викингов» было непродолжительным, оно привело к некоторым сдвигам в географии растительности. Верхняя граница вертикального распространения леса в горах Центральной Европы и в Скандинавии повысилась на 100–200 м, на столько же вверх продвинулись посевы зерновых в Норвегии, в Исландии. Выращивание винограда распространялось на 4–5° севернее. В Англии процветало виноградарство, а английские вина по качеству не уступали французским. Наблюдался дрейф потепления: самый теплый период в Гренландии приходился на VIII–X вв., в Исландии максимум потепления отмечался в XI–XII, в Англии – в XII–XIII вв. (Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979).

В Европе в XIII в. «...климат становится прохладнее и влажнее. Возрастает ледовитость полярных морей, льды покрывают Гренландию и Исландию, даже на севере Норвегии земледелие становится невозможным. Горные ледники наступают на поля и поселки. В аридной области возрастают площади поливного земледелия, поднимается уровень озер...» (Синицын В.М., 1967, с. 191).

В полную фазу наступления ледников проявляется с 1590 г., и заканчивается после 1850 г. в течение этих двух с половиной столетий были и собственные флукутации, движение, нерегулярные приливы и отливы ледников, но эти колебания вторичны по сравнению с длительным и непрерывным наступлением «нового времени».

Е.П. Борисенков и В.М. Пасецкий (1983, с. 28) указывают на переход к МЛП в Европе между 1300 и 1450 гг. когда температура понизилась на 1,4°C, граница леса в горах опустилась на 200 м. Продолжительность периода роста деревьев сократилась примерно на три недели.

## **1.2. Малый ледниковый период как глобальное явление**

Малый ледниковый период носил глобальный характер. Похолодание охватило всю планету, но особенно ярко оно проявилось в северном полушарии. В горах Европы, Северной Америки, Японии отмечался рост ледников. Реки, замерзающие сейчас только в самые суровые зимы (По, Темза, Рейн, Рона, Нева), в то время каждую зиму покрывались льдом. Замерзали также Балтийское море, датские проливы и пролив Босфор.

Похолодание МЛП в Восточной Азии довольно четко зафиксировано в Китае и Японии. В горах Эфиопии ежегодно выпадал снег и лежал месяцами, чего ныне не наблюдается. В Арктике и Антарктике изменения температуры, судя по изотопным исследованиям льдов, было синхронным. Экспедиция Джеймса Кука в 1772–1775 гг. не достигла южного материка в связи с большим размером ледяных полей. Но в 1820–1821 гг. МЛП находился на исходе, полоса ледяного покрова вокруг Антарктиды уменьшилась, что позволило экспедиции Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева значительно приблизиться к материку.

На Руси экстремальные природные явления стали проявляться с XIII в., в XVI – первой половине XIX вв. их количество достигло апогея. Засухи, обильные летние дожди, возвраты холодов летом и осенью, суровые зимы, высокие половодья и наводнения летом приводили к насурожаю, голоду и гибели людей.

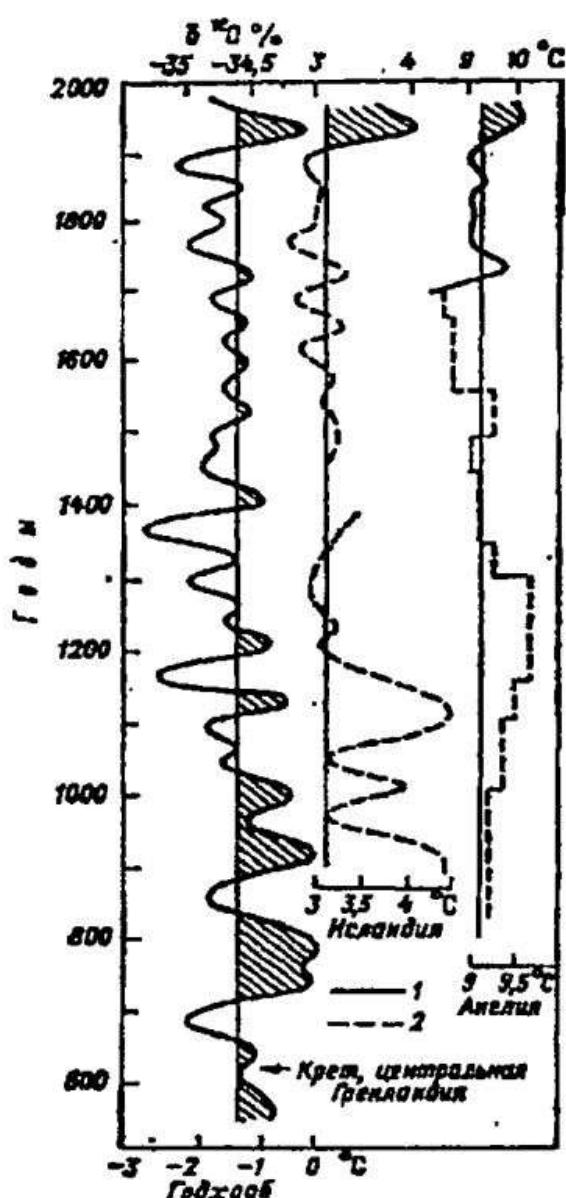
### **1.2.1. Европа**

Между Европой и отдельными районами Гренландии после 1420 г. сообщения стали часто нарушаться. За 346 лет (1476–1822 гг.) из-за ледовой блокады ни один европейский корабль не достиг берегов Гренландии. Затруднено было сообщение и с Исландией: с 1575 по 1600 гг. даже с вершин гор острова не видно было ни одного участка чистой воды и ни одного корабля (Борисенков Е.П., Пассецкий В.М., 1988).

Похолодание в Гренландии привело к сокращению пастбищ, что вызвало смешение в рационе поселенцев: с продуктов земледелия и животноводства они перешли на рыбу и мясо тюленя. Местные ткачи стали примешивать к шерсти домашних животных значительное количество шерсти карибу, белых медведей, песцов и волков, что свидетельствует о переменах в укладе жизни, вызванных с климатическими изменениями (Ларсен Х., 1953; Судьба., 2002). При археологических раскопках на местах колоний в

Гренландии были обнаружены останки людей, которые свидетельствуют о малой продолжительности жизни и плохом питании. Вероятной причиной гибели населения от болезней, голода и других причин выступает длительное постепенное похолодание климата (Флинт Р.Ф., 1978, с. 282).

Дж. Гриббин и Г.Г. Лэм (1980) отмечают соответствие данных, полученных на основе анализа ледяного керна из ледника Крет (центральная Гренландия) и температуры в Англии и Исландии, восстановленной на основе косвенных показателей (сведения о состоянии морских льдов в районе Исландии, записи о мягких и суровых зимах, о хороших урожаях и голодных годах и др.). Эти материалы указывают на изменение климата в сторону похолодания (рис. 1.12).



**Рис. 1.12.** Сравнение величины  $^{18}\text{O}$  в осадках, выпавших в районе ледника Крет, центральная Гренландия (шкала  $\delta^{18}\text{O}$ ), с температурой в Исландии и Англии 1 – инструментальные наблюдения, 2 – косвенные показатели климата (по: Дж. Гриббин и Г.Г. Лэм, 1980)

Со второй половины XVI в. повсеместно температуры понизились (Тысячелетие., 2000). Все реки Западной Европы между Вислой и Эльбой замерзали почти каждую зиму, но нерегулярно. Прежде к западу от Эльбы замерзание рек до МЛП было редким явлением. В Швейцарии после 1560 г. были обычны холодные зимы и весны, холодные и влажные летние сезоны (Борисенков Е.П., 1982).

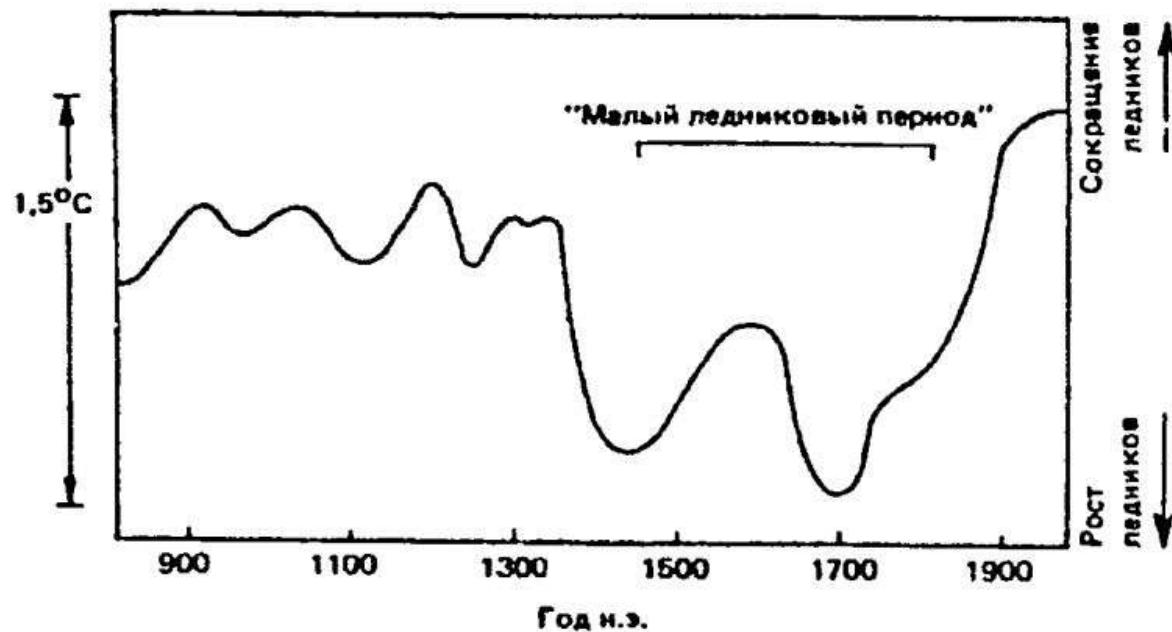
В 1570 г. колодцы шахт золотых копей в Высоких Татрах оказались погребены под 20-метровым слоем льда и их эксплуатация прекратилась, к XVIII в. толщина льда составляла 100 м (Ладюри Э. Ле Руа, 1971, с. 86).

Похолодание повлекло за собой рост ледников, которые погребали под собой сельскохозяйственные земли, поселения, шахты. Жители альпийских деревень жаловались на лавины, разрушавшие горные хижины. Население Шамони (Франция) в XVI в. сетует на суровость климата и нищету: «*это бедная страна с бесплодными горами, где льды и морозы держатся все время... Солнца не бывает на протяжение полугода... Хлеб собирается при снеге... Зерно такое влажное, что его приходится прогревать в печи, иначе животные не хотят есть хлеб, сделанный из этого зерна...*» (Ладюри Э. Ле Руа, 1971, с. 86). К 1600 г. развитие ледников в Альпах достигло своего максимума. В 1601 г. в Тироле (Франция) «*люди собирают урожай с гораздо большими трудностями, чем ранее, так как поля в этом районе год от года все больше превращаются в залежи, а по причине роста ледника многие владения и луга становятся непригодными для использования, заброшенными*». В 1605 г. в деревнях Ла Розье и Аржантьер одноименные ледники «*завалили семь домов, причем опустошение продолжается и с каждым днем усиливается...*» (Ладюри Э. Ле Руа, 1971, с. 96, 109).

Крупные наступления альпийских ледников отмечены в 1640, 1663, 1680 гг. В 1740–1750 гг. ледники находились в состоянии всличия во всех районах северного полушария (Ладюри Э. Ле Руа, 1971).

Суровые зимние условия наблюдались в Восточной Европе (рис. 1.13). Французские революции 1789 и 1848 гг., как указывает К.С. Лосев (1985), произошли после длительной серии лет с плохой погодой, низкими урожаями и резкими повышениями цен на зерно.

Горные проходы после благоприятных условий в XIII – начале XVI вв., стали недоступными, особенно в 1600–1900 гг. Переход русских войск под командованием А.В. Суворова через Альпы в 1799 г. приходится как раз на период максимального развития ледников, поэтому русским пришлось во время этого похода преодолевать суровость не только гор, но и климата (Суворов А.В., 1953, 1990).



**Рис. 1.13.** Климат последнего тысячелетия на основе оценки зимних условий в Восточной Европе (по: Дж. и К.П. Имбри, 1988)

Максимум у всех альпийских ледников не приходится на один год: одни ледники уже начинали наступать, в то время как другие еще находились в стационарном состоянии или отступали (Ладюри Э. Лс Руа, 1971). В XIX в. в Альпах новый максимум оледенения ледников наступил в 1818–1825 гг.

Рона в нижнем течении покрывалась настолько толстым льдом, что по нему можно было провозить пушки; на Темзе ежегодно, вплоть до середины XIX в., проводились зимние ярмарки. В МЛП замерзшая Темза – обычное явление (рис. 1.14, 1.15 см. цв. вкладку). Сейчас ледостав отмечается только в самые суровые зимы.



**Рис. 1.14.** Зимняя ярмарка на Темзе в Лондоне в 1814 г.  
Английская гравюра (по: К.С. Лосев, 1985)

В Генуэзском заливе образовался лед, чего раньше не наблюдалось, замерзло и Балтийское море (Шнитников А.В., 1968б; Монин А.С., Шишков Ю.А, 1979).

Последний суровый отрезок МЛП пришелся на первую половину XIX в. и привел к серии неурожайных лет в Скандинавских странах и картофельному голоду в Ирландии (1845–1847 гг.), что вызвало массовую эмиграцию скандинавов и ирландцев в Америку.

На Руси переход к МЛП заметился в XIII в., хотя приближение его ощущалось и в XII в. (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983). В это время усилилась неустойчивость атмосферных процессов, активизировалась циклоническая деятельность, увеличилась повторяемость наводнений. В первую треть XIII в. на Руси наблюдалась одна из самых продолжительных группировок особо опасных природных явлений, обусловивших 17 голодных лет. Количество экстремальных природных явлений (засухи, обильные летние дожди, возвраты холодов летом и ранние заморозки осенью, суровые зимы, чрезвычайно высокие половодья и наводнения летом) возрастало из века в век и достигло апогея в XV–XVII вв. (Бучинский И.Е., 1957; Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983; Дулов А.В., 1983).

Повышенной экстремальностью на Руси характеризуется XVI в. Если первые два десятилетия XVI в. в климатическом отношении были благоприятны, то с 1524 по 1570 г. количество экстремальных явлений резко возрастает. В Московском государстве в 1557 г. отмечалась «зима очень холодная, большие морозы стояли всю зиму и ни одной оттепели не было; снега были выше меры, многие деревни занесло, и люди умирали по деревням и по дорогам» (Бетин В.В., Преображенский Ю.В., 1962, с. 40).

Суровость природных условий этого года привела к «... гладу великому на земли по всем московским городам и по всей земли, а большие Заволжье все...» (Боголепов М.А., 1907, с. 154).

С 1583 г. из года в год наблюдаются то необычайно холодные, то мягкие, то голые, то слишком снежные зимы, за которыми следуют затяжные весны. Реки вскрывались необычайно поздно. По причине чрезвычайно неблагоприятных метеорологических условий в 60–70-х гг. XVI в. в Московском государстве наступило «великое разорение» (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983, с. 105).

В 17-м столетии группа неблагоприятных климатических условий была особенно велика. Возвраты холодов в начале лета и дождливая осень за семь лет (1601–1608 гг.) на Руси привели к великому голоду. Возвраты холодов повторялись и в последующие периоды, охватывая значительную территорию (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983, с. 108).

Река Нева, не замерзающая сегодня, в тот период все же покрывалась льдом. Строительство Ледяного дома на Неве в 1740 г. во времена Анны Иоанновны, стало возможным только благодаря мощному льду на реке.

В 1778 г. в Астраханской губернии «зима была до того морозная, что даже птицы замерзали на лету и падали мертвыми» (Корнилов И.П., 1859, с. 44).

Первая половина XIX в., как сообщают Е.П. Борисенков и В.М. Пасецкий (1983, с. 113), в начале столетия на Европейской территории России отличалась значительными колебаниями климата. Суровые зимы чередовались с мягкими. По сообщениям К.С. Веселовского (1857, с. 274–279), в Европе и России осень 1844 г. наступила необыкновенно рано, а весна 1845 г. была поздняя, зима 1847/48 гг. была по всей России одна из самых суровых. Снижается интенсивность экстремальных метеорологических явлений. Региональный характер носят четыре засухи первой четверти столетия. Сильные засухи общерусского масштаба не отмечались. Число дождливых летних периодов и наводнений уменьшается, а число мягких зим рас тет, хотя и суровость зим не так легко отступает. В России жители деревни Михайловской (Астраханская губерния) замечали, что: «*климат губернии год от году становится холоднее, и чаще всего повторяются снежные и морозные зимы. В 1822 г. была морозная зима, памятная тем, что от нее погибло в Астраханских садах множество дерев и кочевые жители, не имевшие крытых загонов, лишились большей части домашнего скота. На памяти многих, лет тридцать тому назад, зимы были непродолжительные, теплые и почти бесснежные, так, что ни у кого из жителей Астрахани не было саней, а в домах не было двойных рам. Теперь, напротив, у всех есть сани и двойные рамы. Летом же нестерпимая жара... что даже крестьяне не запасают сена для зимнего продовольствия для стад и табунов... с 1830 г. климат стал изменяться к холоду, но в особенности решительная перемена к холоду стала ощущаться с 1833 и 1834 г.*» (Корнилов И.П., 1859, с. 44).

Ледники в рассматриваемый отрезок времени разрастались на Кавказе (Шнитников А.В., 1957), и Алтае (Тронов М.В., 1953; Ивановский Л.Н., 1968; Окишев П.А., 1982).

С 1850 г. почти во всех горных регионах прекратился рост ледников, о чем наглядно свидетельствует динамика ледника Гринденвальд в Альпах (рис. 1.16), отмеченная Э. Ле Руа Ладюри (1971).

Рост ледников отмечался и в Норвегии. Положение края ледника Нигард в 1750, 1850, 1930 гг. и в настоящее время наглядно иллюстрируют это событие (рис. 1.17).



1640 г.



1775 г.



1966 г.

Рис. 1.16. Гринденвальд в 1640, 1775, 1780 и 1966 гг.  
(по: Надори Э. Ле Ру, 1971)



Рис. 1.17. Отступление ледника Нигард (Норвегия)

в 1750, 1850 и 1930 гг. в настоящее время  
(по: Льда на Земле становятся меньше, 2004)

### 1.2.2. Восточная Азия

В Азии раннее средневековье также было относительно теплым. В древних китайских летописях отмечалось, что в VII-X вв. в долине р. Хуанхэ росли апельсины и мандарины, где сейчас растут только яблоки и японская хурма. В сильные морозы 1654–1676 гг. в Китае почти полностью вымерли апельсиновые деревья (Борисенков Е.П., 1982, с. 27).

Похолодание затронуло и Японию. Т. Ямамото указывает, что уже в XV в. климат Японии был влажным и прохладным. Отмечалось продвижение ледников, о чем говорит радиоуглеродная датировка ископаемых остатков деревьев, погребенных под флювиогляциальными отложениями у горы Сироума. Однако максимальное похолодание приходится на период 1750–1850 гг., совпадая по времени с пиком малой ледниковой эпохи в Европе и в

России. Температура лета и зимы была ниже современной на 1–2°С. Летние сезоны отличались дождливостью, и, как следствие, – катастрофическими наводнениями. По материалам наблюдений за замерзанием озера Сува в течение 500 лет Х. Аракава (1975) определил, что 1450–1700 гг. были намного холоднее зим последующего времени. Такие же выводы были сделаны при изучении дат появления первого и самого раннего снежного покрова в Эдо (Токио), когда дому сегунов приносили поздравления феодалы.

Анализу подверглась динамика урожайности риса, которая зависела от температуры лета. Х. Аракава выделил три периода неурожаев риса: 1782–1787; 1833–1839 и 1866–1869 гг. Причинами неурожаев послужили холодное лето и затянувшиеся периоды дождей (холод вреден для посевов риса, а постоянный избыток дождей почти всюду не позволял ему созревать). Последствием неурожаев явился сильнейший голод в Японии, приведший к гибели сотен тысяч людей. Особенно холодным был период с 1782 по 1787 г., когда урожай был плохим по всей стране, кое-где пропав целиком. В холодное лето 1783 г., северо-восточные ветры («ямасе») приносили частые дожди, сопровождавшиеся морозом, а иногда и инеем, которые привели к тому, что на севере государства почти полностью погибли посевы риса, на остальной территории они сильно пострадали. Северо-восточные ветры были непрерывны и в период с 1835 по 1839 г., который также был холодным (Аракава Х., 1975, с. 40–44).

Наименьший урожай риса отмечен в 1833 и 1836 гг., когда голод и страшная смерть господствовали повсюду. Писатели того времени сообщали, что в некоторых областях Японии неимущий люд должен был питаться орехами и корнями растений, мясом собак и кошек, иногда доходило до людоедства. Помимо суровых метеорологических условий бедственное положение народа объяснялось феодальной зависимостью, политической замкнутостью государства и отсутствием обмена (Аракава Х., 1975, с. 47).

### 1.2.3. Северная Америка

По годичным кольцам деревьев в Калифорнии между XVII и серединой XIX в. выделялись как холодные, так и теплые периоды: теплые зимы – 1611/12; 1686–1689; 1770–1779; 1830–1839; 1870–1879; холодные десятилетия – 1700–1710; 1880–1889. Различие температур теплых и холодных периодов составляло 7°С (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983, с.31).

Ледники Баффиновой Земли, Аляски, Передового хребта (штат Колорадо, США) максимально продвинулись в XVII–XIX вв. (Максимов Е.В., 1972). Наступление ледников в Северной Америке происходило одновре-

менно с Альпийскими и Скандинавскими (Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979, с. 359; Флинт Р.Ф., 1963). В 1750 г. ледники на Аляске, вероятно, были наиболее обширными, чем в какое-либо другое время после климатического оптимума. Последующее их отступление окончилось около 1800 г. (Флинт Р.Ф., 1963). На леднике Лимон-Крик (Аляска) возраст самой продвинутой морены определяется 1759 г. (Ладюри Э. Ле Руа, 1971, с. 137). Детальное исследование моренных гряд, проведенное Джорджем Дентоном и Вибъёрном Карленом, показало кульминацию МЛП в 1700 г., и это похолодание явилось последним из голоценовых (Имбри Дж., Имбри К.П., 1988, с. 211). Площадь ледника Барнс (о. Баффинова Земля) в середине XVII в. составляла около 140 тыс. км<sup>2</sup>, что в четыре раза больше современной, определяющейся в 37 тыс. км<sup>2</sup> (Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979, с. 357)

В Новой Англии (северо-восток США) колонисты в 1777 г. переживали очень суровые зимы. Армия Вашингтона в 1778 г. испытывала неимоверные страдания от холода, когда стояла лагерем в долине Форджа. Зима 1779/80 гг. была «самая холодная и трудная... из всех когда-либо пережитых людьми». Гавань Нью-Йорка, расположенная несколько севернее долины Форджа, тогда полностью замерзла. Лангрем писал: «Хотя все привыкли, что Гудзон и Ист-Ривер иногда покрывались льдом, никто не помнил случая, чтобы на долго замерзал весь залив Аппер-Бей... Так что во второй половине января можно было свободно пройти пешком через пятимильную бухту, отделяющую остров Статен от Манхэттена... По дорогам, проложенным на льду проливов, перетаскивались тяжелые грузы и артиллерийские орудия на остров Статен, где шло укрепление британских позиций...» (Имбри Дж., Имбри К.П. 1988, с. 211). Похолодание на северо-востоке США сопровождалось засушливостью на юго-западе, чему способствовали частые и глубокие вторжения холодного воздуха из района Канадской Арктики (Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979).

#### 1.2.4. Тропики

В течение МЛП в горах Эфиопии выпадал снег и лежал месяцами, чего раньше не происходило и не наблюдается теперь. Обильные дожди в Эфиопии, где берет начало Голубой Нил, нередко отмечались в МЛП. В экваториальной зоне, где берет начало Белый Нил, осадков выпадало мало. Предполагаемые причины явления: усиление летнего муссона и уменьшение количества осадков в экваториальной зоне дождей, в связи с ее смещением на юг (Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979, с. 364).

### 1.2.5. Антарктида

Изотопные кривые по материковому льду указывают на синхронность температурных изменений последнего тысячелетия в Антарктиде и Арктике. Похолодание отмечалось как в европейском и азиатском секторах Арктики, так и в районе Канадского арктического архипелага и Антарктике.

Поиски Южного материка Джеймсом Куком в 1772–1775 гг. пришлись на самый суровый отрезок МЛП, в результате чего они не увенчались успехом. Большие ледяные поля и айсберги препятствовали продвижению экспедиции на юг. В журнале Кук отмечал: «стремление достичь цели завело меня не только дальше всех моих предшественников, но и дальше предела, до которого... может вообще дойти человек... Мы уже не могли ни на один дюйм продвинуться далее к югу...» (Магидович И.П., Магидович В.И., 1984, с. 281).

Экспедиция Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева, снаряженная на поиски Южного материка в 1820–1821 гг., также столкнулась со сложной ледовой обстановкой: «встретили материль лед чрезвычайной высоты... простирался онный так далеко, как только могло достать зрение...» (Магидович И.П., Магидович В.И., 1985, с. 28). Но, тем не менее, берег материка экспедиция видела (Беллинсгаузен Ф.Ф., 1960) не только по причине большей удачливости. Одной из причин открытия Антарктиды русскими выступало то, что МЛП был на исходе, и ледовая обстановка в районе материка улучшалась (рис. 1.18 см. цв. вкладку).

### 1.2.6. Восточная Сибирь, Кавказ, Урал, Казахстан

Сибирские холода в Восточной Сибири произвели сильное впечатление на И.Г. Гмелина в 1735 г.: «из всех особенностей сибирского воздуха характерен всего его ледяной холод. Реки здесь замерзают очень рано и вскрываются поздно, снегопады уже в сентябре не представляют ничего редкого и часто встречаются еще в мае. Если посевы не созрели в августе, то мало надежды, что они вообще созреют, ведь в Енисейске их иногда засыпает снегом прежде, чем можно думать о их сборе. Так же едва ли можно вскопать глубже почву в Якутске, потому что она бывает охвачена морозом в течение всего лета» (цит. по: Тихомиров Е.И., 1929, с. 104).

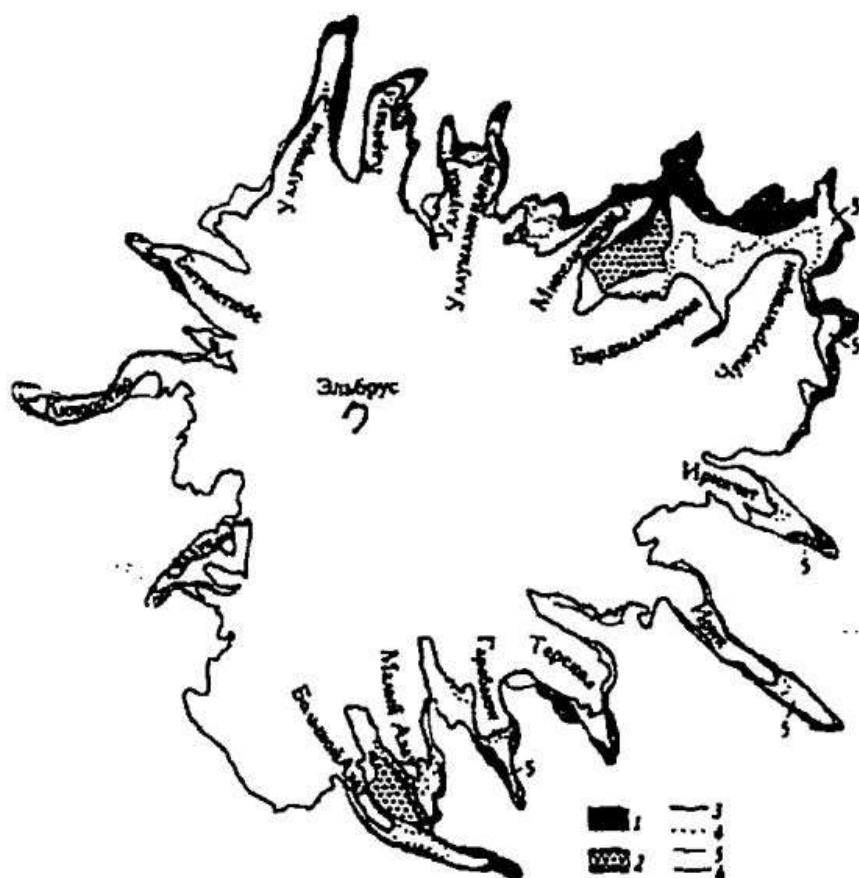
Затем ученый сообщает о редкой отрицательной температуре в Енисейске 5 января (16 января н.с.) 1735 г. Тогда термометр отмстил  $281^{\circ}\text{D}$  ( $-87,3^{\circ}\text{C}$ ) «это совершенно необычайная величина, которую прежде сочли бы невозможной. При таком морозе вороны и воробы в Енисейске падали на землю, как мертвые, и их можно было оживить только сразу внесши в теплую комнату. Жители говорят, что такие случаи все же редки. Мне

передавали, что в лесах было найдено много окоченевших от мороза зверей и что много людей, застигнутых в дороге, были так охвачены морозом, что у них даже кровь в жилах застыла» (цит. по: Тихомиров Е.И., 1929, с. 104). По поводу зафиксированной температуры (-87,3°C) Е.И. Тихомиров высказывает справедливое сомнение.

Раннее наступление холдов приводило к гибели урожая. В Нижне-Тунгусской волости в 1790 г. «... от воспоследовавших августа месяца на 16 и 17 и 18 число инъями студеными причинено немалое поврежденье», в следующем году в другой волости «во время уборки 27 августа выпал снег, повредив яровые поздних сортов» (Шерстобоев В.Н., 1957, с. 276).

Зима 1845 г. в Якутске, по сообщениям А. Миддендорфа (1862, с. 329), «дала истинно ужасную среднюю температуру более -36°R (-45°C) для всех трех зимних месяцев».

На основе сравнения материалов инструментальных съемок эльбрусской ледниковой системы 1887, 1957 и 1987 гг. Е.А. Золотаревым, Ю.Г. Селиверстовым и Е.Г. Харьковец (1999) выявлено, что во время МЛП ледники Эльбруса максимальных размеров достигали не одновременно (рис. 1.19). В среднем 250–300 лет назад (конец XVII в.) размеры ледников были наибольшими.



**Рис. 1.19. Изменения оледенения Эльбруса с конца XVII в.**

- 1 – площадь растаявших льдов за период 1700–1887 гг.;
- 2 – лавы; границы ледника: 3 – 1987 г., 4 – 1957 г., 5 – 1887 г.;
- 6 – стадиальные валы середины XIX в. (по: Золотарев Е.А. и др., 1999)

На Урале вечные снега лежали на горах Иремель, Ямантау и хр. Зигальге: «*Ирямли-Тау – знатнейшая и высочайшая на Урале. Она видна с Бухарской стороны... и местами с нее снег не сходит... Яман-Тау (Злая) ... на которой также всегда снега лежат. Джигалта, меж рек Илины и Инзеры, где также снеги лежат во все лето*» (Тушинский Г.К., 1966, по сообщениям Рычкова за 1762 г., с. 99).

Наличие мерзлых глинистых пород на глубине 7–8 м у подножия гор Дегелен на высотах около 540 м над уровнем моря в Семипалатинской области свидетельствует о похолодании в МЛП, когда температура воздуха снижалась на 2–3°C. В межсопочных понижениях Центрального Казахстана, где в настоящее время средние годовые температуры близки к 0°C, в МЛП происходило промерзание до глубины 10–20 м (Горбунов А.П. и др., 1998). С середины XIX в. началось естественное потепление климата, которое сопровождалось усиленным антропогенным влиянием (Ландсберг Х.Э., 1974).

### 1.2.7. Предполагаемые причины похолодания (1550–1850 гг.)

Гипотез, объясняющих причины крупных оледенений существует немало (Миланкович М., 1939; Марков К.К., 1951; Будыко М.И., Васищева М.А., 1971; Русин Н.П., Флит Л.А., 1971; Чижевский А.Л., 1976; Авенариус И.Г., Муратова М.В., 1978; Лосев К.С., 1985; Джон Б., 1982б; Имбри Дж. и Имбри К.П., 1988; Schwartzbach M., 1963; Lamb N., 1972; Gribbin J., 1978 и др.), но найти причину незначительного (в масштабах геологической истории) похолодания, подобного МЛП, достаточно сложно.

В основе этих гипотез лежат различные группы факторов: 1) астрономические, включающие изменение параметров земной орбиты, наклона земной оси и процессов на Солнце и в Солнечной системе; 2) геофизические, связанные со свойствами Земли как планеты: массой, размерами, строением, процессами в ее недрах, скоростью вращения вокруг оси, составом атмосферы, свойствами поверхности планеты; 3) циркуляционные, или внутриатмосферные, влияющие на климатический режим и его изменчивость через общую циркуляцию атмосферы.

**Астрономические факторы.** А.В. Шнитников (1949; 1953а, 1953б, 1957, 1963) основываясь на идее О. Петтерсона предполагал о существование 1850-летних ритмов, в связи с чем «*в процессе движения Земли вокруг Солнца и Луны, происходит периодическое совмещение всех трех тел на одной прямой, сохраняющееся в течение некоторого промежутка времени. Эти совмещения связаны с увеличением приливообразующей силы; в эти эпохи она достигает своего абсолютного максимума, так как совмещаются наибольшие приливообразующие силы Солнца и Луны. Та-*

кое совмещение происходит примерно через каждые 1800–1900 лет. В последний раз совмещение было в первой половине XV в.» (Шнитников, 1957, с. 290–291). Ритм в 1800–1900 лет состоит, по мнению А.В. Шнитникова, из двух фаз. Первая – быстро и энергично развивающаяся прохладно-влажная фаза, носящая характер революционного взрыва. Этой фазе отвечает энергичное распространение океанического и горного оледенения, увлажнение торфяников и болот, увеличение стока рек, повышение уровня озер и увеличению общей увлажненности материков, продолжительность фазы 300–500 лет. Вторая фаза – медленно развивающаяся, преимущественно сухая и теплая, это время сопровождается отступанием оледенения, усыханием озер и уменьшением влажности материков. Последний раз совмещение выше названных небесных тел произошло в XV в., что способствовало интенсивному проявлению первой фазы ритма в XVI – первой половине XIX вв. (Шнитников А.В., 1957).

На основе изучения огромного комплекса материалов по истории климата различных районов северного полушария палеоклиматологи пришли к выводу о существовании периодических многовековых колебаний в 1800–1900 лет (Дулов А.В., 1983). Также 1850-летние ритмы Петтерсона-Шнитникова выделяются в почвах, исследованных в бассейнах рек Волги, Днепра, Дона (Сычева С.А., 1999; Сычева С.А., Чичагова О.А., 1999).

В.М. Федоров (1999) предложил следующую гипотезу. Значительные колебания климата, по его мнению, происходят во время изменения положения кардиальных фаз в динамике орбитальных параметров планеты. Похолодание, начавшееся в XIII в., явилось следствием изменения наклона земной оси, линии узлов и линии апсид. Около 700 лет назад точка зимнего солнцестояния совпадала с перигелием земной орбиты, а точка летнего солнцестояния с афелием, что и послужило толчком к похолоданию в северном полушарии планеты (рис. 1.20).

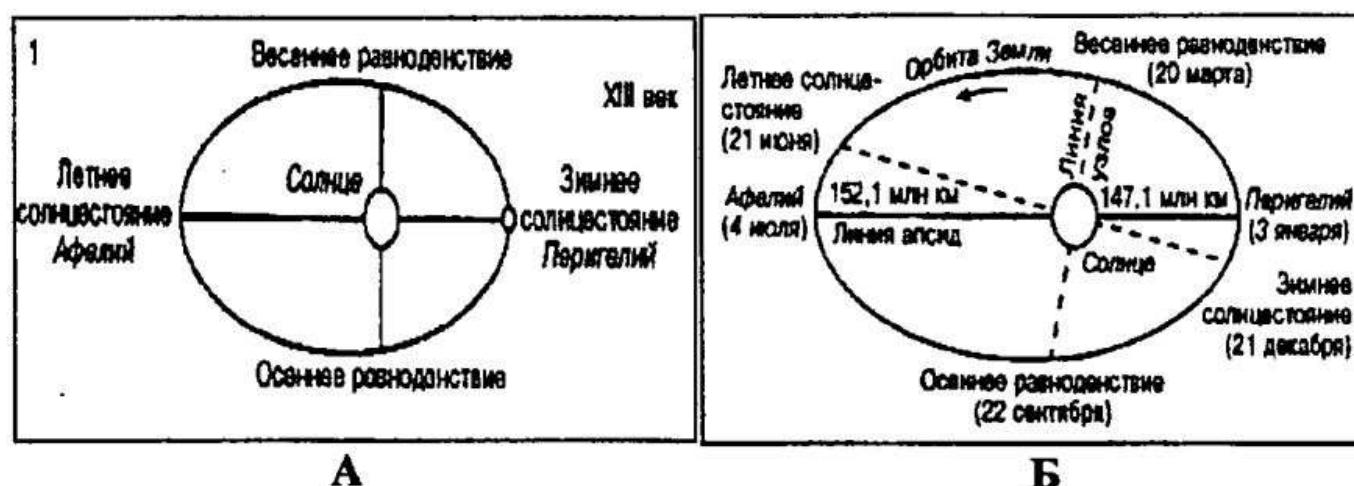


Рис. 1.20. Кардиальные соотношения линии апсид и линии узлов земной орбиты А - в XIII в.; Б - современную эпоху (по: Федоров В.М., 1999)

А.М. Малолетко (устное сообщение) видит причину МЛП в том, что на своем пути по Галактике Солнечная система встретила запыленный участок своей траектории, который преодолела за 300 лет. Вследствие запыленности межзвездного пространства «обогрев» Земли солнечными лучами ухудшился, что и повлекло за собой похолодание.

Основным источником тепла на Земле является Солнце. Изменение солнечной активности могло повлечь за собой колебание климата (Эйгенсон М.С., 1957а, 1957б), но трудно однозначно предположить, что именно это послужило причиной МЛП.

**Геофизические факторы.** Масса, размеры, строение и скорость вращения планеты вокруг оси в рассматриваемый период не отличались от современных, поэтому эти факторы в качестве причин возникновения МЛП не рассматриваются.

Изменение состава атмосферы в связи с поступлением в нее вулканической пыли могло привести к похолоданию. Гигантское извержение Везувия произошло в 1631 г., после чего началась непрерывная его деятельность со взрывами и извержениями. Признаки высокой активности в 1679, 1783 и 1840 гг. проявили Этна и Большой Аракат (Максимов Е.В., 1968).

В 1783 г. произошло извержение вулкана Асама (Япония). В Эдо (Токио), в 150 км от вулкана, при этом было совершенно темно. По Кеппену, в 1784–1786 гг. на всей Земле было отмечено похолодание на 1°C, которое было следствием выбросов в атмосферу вулканического пепла (Ладюри Э. Ле Руа, 1971).

Вулканическая активность до середины XVIII в. была относительно слабой. С XVIII в. начался энергичный рост вулканизма на планете (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983; Максимов Е.В., 1968, 1972). В 1815 г. произошло извержение вулкана Тамбора (о. Сумбава, Индонезия). Оно было самым сильным за последние 500 лет (Котляков В.М., 2000). В результате извержения в атмосферу поступило 150–180 км<sup>3</sup> пепла и пемзы. Понижение температуры после извержения составило несколько градусов. Газ и пепел распространились в верхние слои атмосферы, создав завесу, которая стала экраном для излучения Солнца. Данное явление привело к глубокому охлаждению: в умеренных широтах северного полушария снег лежал до середины июня, а в Западной Европе уже в августе начались заморозки. В этом году совсем не было лета в Англии, в результате страна оказалась без урожая (Котляков В.М. и др., 1991, с. 25). Джордж Ноэл Гордон Байрон в связи с этим событием написал стихотворение, которое в переводе И. Тургенева получило название «Тьма»:

*Я видел сон: не все в нем было сном  
Погасло Солнце светлое и звезды  
Скиталися без цели, без лучей  
В пространстве вечном; льдистая земля  
Носилась слепо в воздухе безлунном.  
Час утра наступал и проходил –  
Но дня не приносил он за собою...  
И мир был пуст...  
Тот многолюдный мир, могучий мир  
Был мертвой массой, без травы, деревьев,  
Без жизни, времени, людей, движенья...  
Ничего не шевелилось в бездне молчаливой.  
Моря давно не ведали приливов  
Погасла их владычица – Луна;  
Завяли ветры в воздухе немом;  
Исчезли тучи: тьме не нужно было  
Их помочи, она была повсюду...*

Локальные минимумы температуры, выявленные по дендрохронологическим данным для азиатской Субарктики (Ваганов Е.А. и др., 2000), соответствуют локальным всплескам вулканической активности.

На связь вулканической активности и изменения температуры воздуха (когда низкая вулканическая активность соответствует высокой температуре, и наоборот) указывает В.Ф. Логинов (1988). Но, тем не менее, влияние пыли, поступающей в атмосферу в результате вулканических извержений, на формирование климата всей планеты в целом не может оказаться решающим, потому как вулканическая пыль – это явление локальное и эпизодическое, непродолжительное (Борисов А.А., 1975).

Вопрос влияния изменений в земной коре на появление МЛП не рассматривался, хотя значительные события в это время и происходили. Сильное землетрясение произошло 1 ноября 1755 г. на площади 2–3 млн км<sup>2</sup>, по современным оценкам сила его была 8,5 баллов по шкале Рихтера. В первую очередь оно потрясло столицу Португалии Лиссабон (по которому землетрясение получило одноименное название). Удар стихии ощутили в Германии, Голландии, Англии, Норвегии, Ирландии. В одном из портов Ирландии волна закрутила в водовороте все суда и затопила рыночную площадь. В Северном море наблюдались сейши (стоячие волны). Сотрясения достигли Азорских, Канарских, Антильских островов. На Малых Антильских островах вместо привычных 0,7–0,75 м прилив поднялся на 6 м. Только в Лиссабоне погибло около 60 тыс. человек, в соседних городах – 6–8 тыс. чел. (Никонов А.А., 2005). В Марокко целая деревня с населением 10 тыс. человек провалилась под землю (Смирнова М.Н., 2005).

События, подобные Лиссабонскому землетрясению, позднее не отмечались. Следствием векового поднятия берегов (ретрессии моря), проявляющегося циклически на протяжении тысячелетий, в XVIII в. происходило заметное изменение глубин прибрежной полосы – ближайшие к береговой линии участки морского дна выступили на поверхность, от берега простирались сплошные мели едва покрытые водой (Бадигин К., с. 154)

**Циркуляционные факторы.** Каждая новая эпоха сопровождается изменением условий циркуляции атмосферы (Чаплыгина А.С., 1974). МЛП проявился как в северном, так и в южном полушарии, что объясняется общепланетарным тепло- и влагопереносом, определяющим оледенение обеих полярных областей (Архипов С.М. и др., 1992; Mercer J.N., 1968). Э. Ле Руа Ладюри (1971, с. 226–227) объясняет МЛП господством типа циркуляции с большими скоростями воздушных масс. Области зональной циркуляции и полярный фронт во времена МЛП смешались к югу, субтропические и средиземноморские широты подвергались воздействию циклонов. На севере наблюдалась тенденция к оледенению.

Многие исследователи (Визе В.Ю., 1940а; Лэм Х.Х., 1974; Адаменко В.Н., Ловелиус Н.В., 1976; Авенариус И.Г., Муратова М.В., 1978; Адаменко В.Н. и др., (1982б); Сазонов Б.И., 1991) объясняют эпохи похолоданий, подобные МЛП, расширением околополярного вихря. В это время к югу распространялась зона западных ветров средних широт, происходило соответствующее перемещение депрессий, в том числе и перемещение траекторий циклонов. В фазы потеплений зональный вихрь сжимался вокруг полюса, северные траектории циклонов направлялись через Исландию и Шпицберген летом, через Балтику и Шотландию зимой. В полярных и умеренных широтах происходило потепление. Здесь, по нашему мнению, говорится скорее о следствии похолодания (расширении околополярного вихря), нежели о его причине (причине роста вихря).

Дж. Бьеркнес, основываясь на изучении карт давления атмосферы в июле и январе с 1780 по 1939 г., объяснял МЛП в пределах северного полушария аномалией взаимодействия между океаном и атмосферой (рис. 1.21).

По мнению Дж. Бьеркнесса, в 1780–1820 гг. имелись три отдельных циклических минимума (менее глубоких, чем современный исландский минимум): между Гренландией и Лабрадором, Исландией и северной Норвегией и в районе Исландии. В районе Исландии циклонический вихрь был меньше и геострофический поток теплых вод слабее, поэтому воды в районе Исландии были холоднее, чем сейчас и в них чаще появлялись арктические льды, блокировавшие берега острова. Во время МЛП центр антициклони-

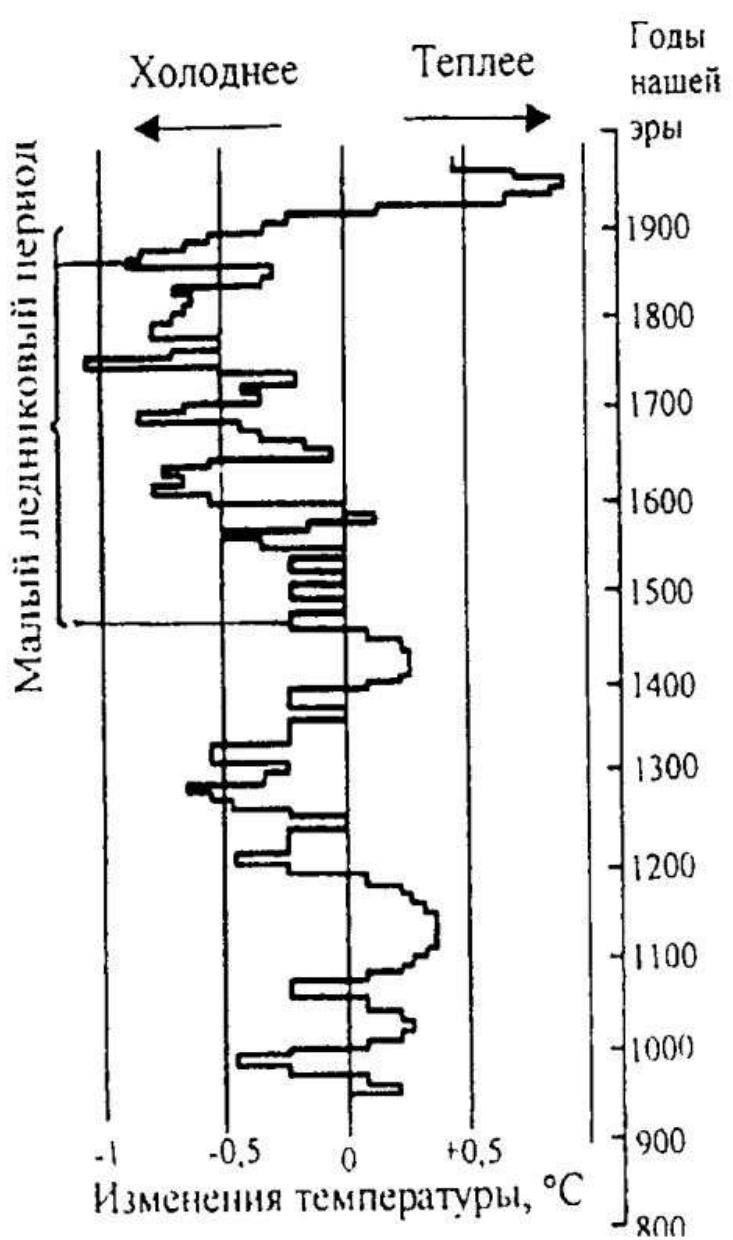
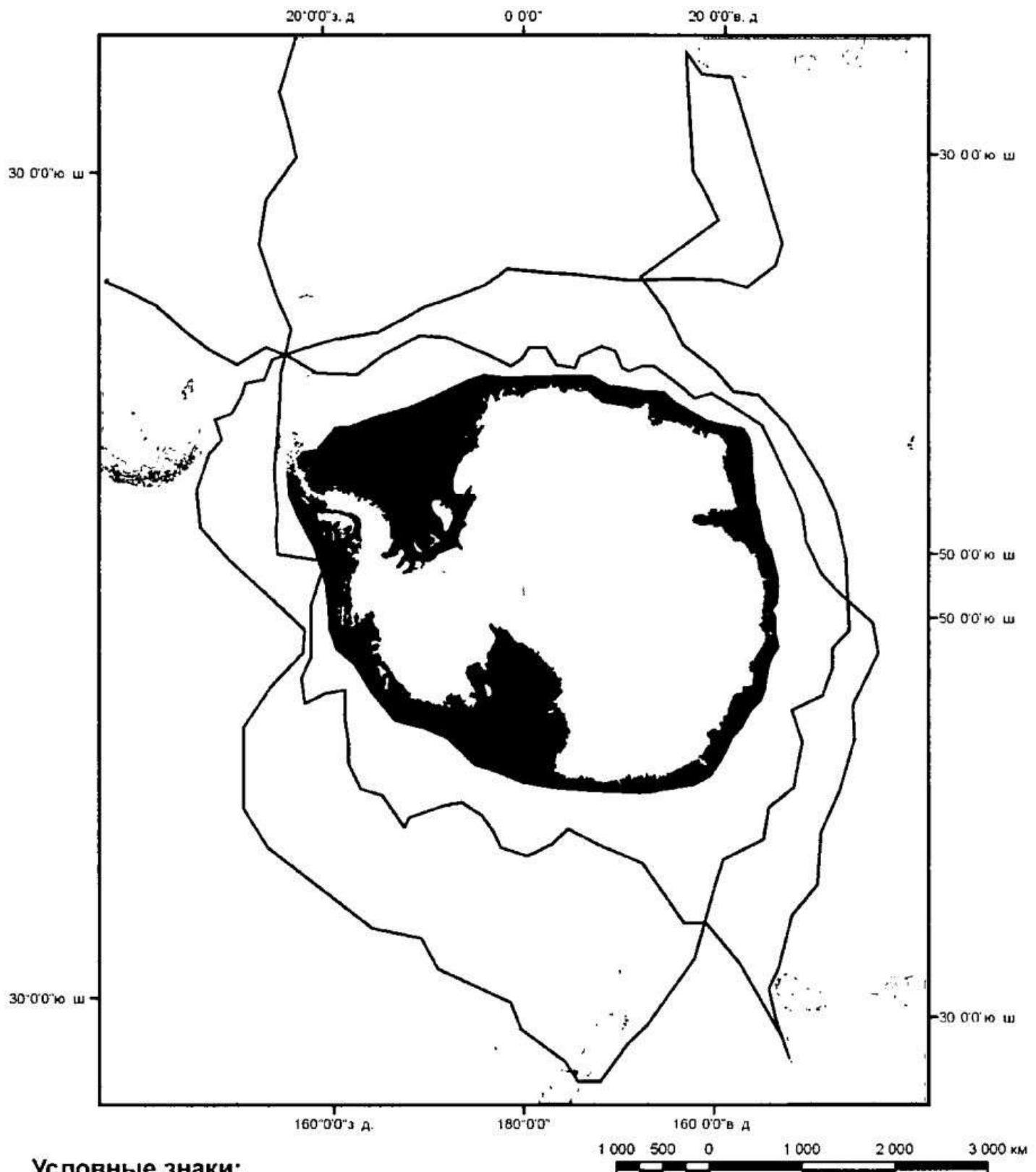


Рис. 1.5. Изменение температуры в Исландии (по: Джон Б., 1982г)



Рис. 1.15 – Малый ледниковый период (по: Дж. Леггет, 1993)



#### Условные знаки:

- Поиски Южного материка Джеймсом Куком в 1772-1775 гг.
- Поиски Южного материка Ф.Ф. Беллинсгаузеном и М.П. Лазаревым в 1820-1821 гг.
- Суша
- Среднее положение кромки льда в теплый период (январь)

Рис. 1.18 – Поиски Южного материка: Джеймсом Куком в 1772–1775 гг;  
Ф.Ф. Беллинсгаузеном и М.П. Лазаревым в 1820–1821 гг.  
(по И.П. Магидович, В.И. Магидович, 1984, 1985);  
среднее положение кромки льда в теплый период (январь) (по: Атлас Антарктики, 1985)

ческого круговорота в Северной Атлантике, по мнению Дж. Бьеркнесса, был смещен к востоку, что вызвало замыкание в нем массы вод Гольфстрима. Ветвь Гольфстрима, входящая в Норвежское море, в то время не была такой мощной, как современная, что способствовало распространению во всей северо-восточной Атлантике отрицательной аномалии температур. Насыщенные влагой прохладные воздушные массы циклонов способствовали росту ледников в Европе (Бьеркнес Дж. см.: Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979, с. 365–367).

В гипотезе подчеркнута положительная обратная связь между циркуляцией в атмосфере и в океане, которая теоретически могла привести к развитию значительного похолодания. Последующий за этим рост ледников способствовал бы увеличению альбедо и уменьшению количества солнечной радиации, поступающей на земную поверхность. Одной из причин, по которой МЛП не перерос в очередное мощное оледенение, Дж. Бьеркнес называет термохалинную океаническую циркуляцию, которая действует в обратном направлении. Эта циркуляция возникала в результате значительного охлаждения вод в Баффиновом море. Воды, становясь плотнее, опускались вниз и обращали существующую циркуляцию вспять. В МЛП воды, поступавшие в Баффинова море, были более солеными, и требовалось небольшое охлаждение, для того чтобы они начали опускаться. Гипотеза Дж. Бьеркнесса не выявляет истинных причин возникновения и распространения МЛП на планете.

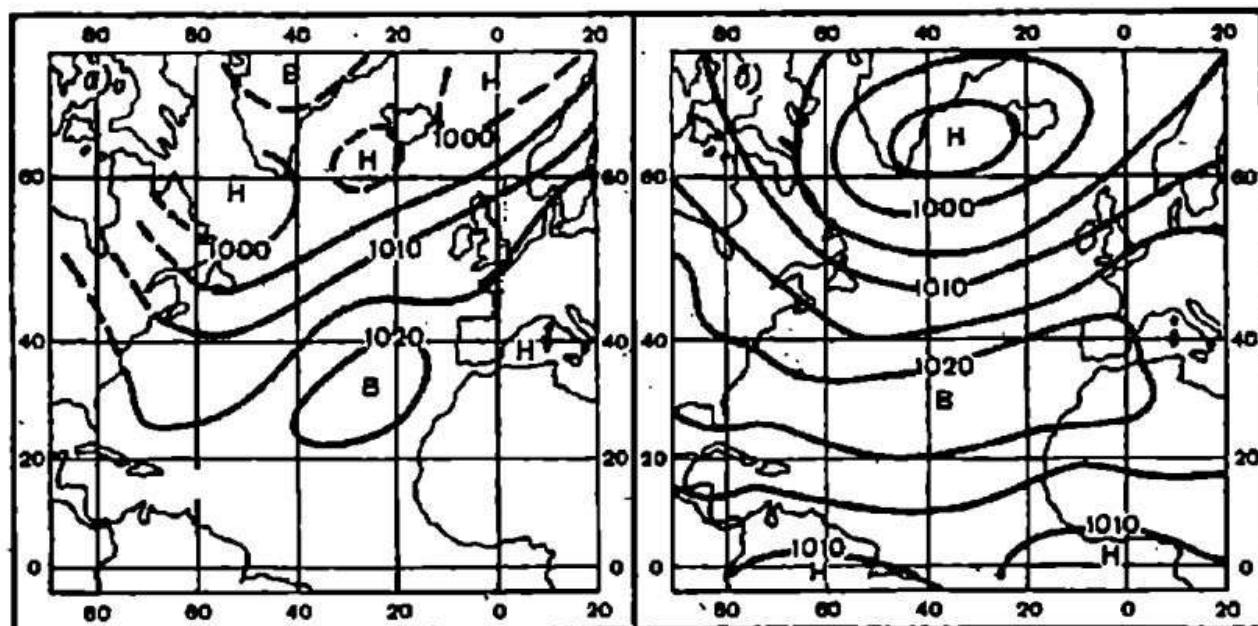


Рис. 1.21. Среднее атмосферное давление на уровне моря в Северо-Атлантическом секторе в январе в 1780–1820 гг. и 1900–1939 гг. (по Дж. Бьеркнессу, см.: Монин А.С. и Шишков Ю.А., 1979)

А.В. Кислов и В.В. Попова (1995), основываясь на изучении дендрологических и спорово-пыльцевых данных, предполагают, что похолодание есть проявление внутренней динамики климатической системы, и оно является очередной флуктуацией в ряду автоколебаний климата в голоцене. Природа подобного рода автоколебаний обусловлена взаимовлиянием изменения температурного режима над океаном и континентами, как самостоятельных и динамичных сред.

Среди имеющихся гипотез причин похолодания в МЛП нет всеобъемлющей и бесспорной. Астрономическими факторами объяснить похолодание в 300–500 лет достаточно сложно, изменение солнечной активности косвенно могло бы повлиять на распределение центров действия атмосферы. Ухудшение прозрачности атмосферы в результате вулканической активности к такого рода похолоданию как МЛП вряд ли могли привести, хотя оно могла оказаться влияние на изменение климата в течение одного-двух лет на определенной территории. По нашему мнению, какой-то одной причиной появление МЛП и его глобальный характер объяснить вряд ли представляется возможным. Несомненно и влияние астрономических факторов (так как изменения климата подобные МЛП в течение голоцена отмечались неоднократно). Дентон и Карлен отмечали даже о существовании особого климатического «цикла Малого ледникового периода», продолжительностью в 2500 лет, и систематически накладывающегося на более крупные ледниково-межледниковые циклы (см.: Имбри Дж., Имбри К.П., 1988, с. 211).

Астрономические факторы могли послужить толчком к похолоданию. Но глобальность МЛП могла определяться уменьшением количества солнечного тепла, поступающего к поверхности планеты. Здесь гипотеза А.М. Малолетко достаточно полно объясняет это похолодание, но нет доказательств прохождения солнечной системы через пылевое облако (см. выше). Рост ледников, засухи в одних районах и переувлажненность в других, изменение тепловлагообеспеченности в разные отрезки МЛП свидетельствуют об изменении расположения центров действия атмосферы. Поэтому мы считаем, что сочетание астрономических факторов, уменьшение количества солнечного тепла, поступающего к Земле и изменение центров действия атмосферы в совокупности могли породить МЛП.

## **2. МАЛЫЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Малый ледниковый период явился одним из кратковременных похолоданий климата в истории Земли. Переход к нему наметился после климатического оптимума (VI–XI вв.). В разных регионах северного полушария переход к МЛП происходил не одновременно (см. выше). В целом в северном полушарии похолодание наиболее четко проявилось в 1550–1850 гг.

### **2.1. Признаки Малого ледникового периода**

Климат из всех элементов природной среды изменяется быстрее всех остальных. Рельеф, почвы, растительность – это компоненты, более устойчивые к изменениям, и реагируют они только на длительные климатические изменения (Авенариус И.Г. Муратова М.В., 1978, с. 12). МЛП не привел к существенному изменению ландшафтов, но, тем не менее, проявился достаточно ярко. Признаков похолодания в это время было несколько: увеличилась ледовитость Северной Атлантики и морей Азиатского сектора Арктики, понизилась среднегодовая температура воздуха, раньше замерзали и позднее вскрывались реки, граница многолетней мерзлоты продвинулась к югу, в это же время сезонная глубина пропаивания грунтов уменьшилась, отмечался рост ледников.

#### **2.1.2. Усиление ледовитости арктических морей (евроазиатский сектор Арктики)**

Наиболее яркое проявление Малого ледникового периода выразилось в росте ледовитости арктических морей. Имеется немало свидетельств увеличения ледовитости арктических морей европейского сектора Арктики. Льды у побережья Исландии и Гренландии отсутствовали до X–XI вв. Но в XIV в. площадь их в Северной Атлантике увеличивается, и льды достигают 60° с. ш. В XV–XVI вв. наблюдается некоторое отступление паковых льдов. В XVII–XIX вв. отмечалось наибольшее распространение льдов у побережья Гренландии (рис. 2.1 см. цв. вкладку). Льды огибали юг острова и граница их смешалась вдоль юго-западного побережья на север, где до этого времени они не встречались.

Особенно значительным увеличение площади ледового покрова было в северном полушарии, и отмечалось оно с начала XVII в. Исландские берега были блокированы льдом до 16 недель в году в начале семнадцатого

столетия, в период с 1740 по 1750 г. – от 18 до 19 недель, в 1780–1800 гг. около шести месяцев (Монин А.С., Шишков Ю.А., 1979, с. 362). Изменение ледовой обстановки у берегов Гренландии подробно описано Л. Кохом (Бадигин К., 1956; Шнитников А.В., 1957). В конце XVIII в. сложная ледовая обстановка являлась причиной множества кораблекрушений (Твинг Р., 1953). Русскими мореплавателями (поморами) было положено начало в освоении Полярного бассейна: «*русские положили начало новому виду мореплавания – мореплаванию ледовому, и, освоив его в высокой степени, сумели использовать не только весь европейский север с островами, расположеннымными в Северном Ледовитом океане, но и значительную часть побережья Сибири*» (Бадигин К., 1956, с. 8).

На уровень развития арктического мореплавания, несомненно, оказывал влияние экономический фактор. Морской и пушной промыслы являлись основными для жителей русского Севера. За короткое время был освоен морской путь вдоль северного побережья Руси, сибирского севера, а также к Шпицбергену и Новой Земле. Экономический и политический факторы способствовали активизации западноевропейских мореплавателей, пытавшихся проложить маршрут в Тихий океан, используя Северо-Восточный проход. В целях противодействия иностранцам в 1619 г. специальным указом русского царя Мангазейский морской ход был запрещен (Белов М.И., 1952). Да и типы английских и голландских судов не были приспособлены к преодолению ледовых полей и волоков, чем отличались от поморских кочей, которые легко достигали по системам волоков и морских переходов устья Оби и Енисея и свободно проходили в Карское море (Старков В.Ф., 2002, с. 52).

В XIV и XV вв. ледовая обстановка благоприятствовала плаваниям поморов к западу от Северной Двины. Совершались морские походы на Мурманы (Норвегию): Луки в 1320 г., Ивана Ляпуна и Петра Ушатого в 1496 г. В конце XV в. ходил в Данию Григорий Истома, позже – Дмитрий Зайцев и Д. Ралев Грека и др. Морской путь из Северной Двины в Западную Европу становится настолько хорошо известен, что вслед за русскими им стали пользоваться датчане (История.., 1956). Начало морских походов от устья Северной Двины на восток к Железным воротам (пролив Карские ворота) положено плаванием новгородца Улеба. В новгородские времена поморы ходили на морские острова и на Новую Землю. В начале XIV в. мореплавание к Новой Земле поддерживается и московскими князьями (История.., 1956).

Открытие Шпицбергена (Грумант), как известно (Обручев С.В., 1964; Фрумкин П.А., 1957), относится к 80-м годам XV в. Ледовые условия в районе Шпицбергена в этот период были благоприятны для судоходства.

На карте 1619 г. маршрут походов на Грумант совпадает с осенней или весеннею среднемноголетней кромкой льдов Баренцева моря (История.., 1956).

В XVI в. относительно благоприятные ледовые условия способствовали регулярным плаваниям русских через Карское море в Обь, и далее в Мангазею (Боднарский М.С, 1926; Визе В.Ю., 1934; Берг Л.С., 1943; Копылов А.Н., Полевой Б.П., 1968; Буторин Д., Воробьев Б, 1970). В XVI в. англичане (Барроу в 1555–1556 гг., Пет и Джекмен в 1580 г.) и голландцы (Най и Тотгалес в 1594 г., Баренц в 1595 г.) делали попытки проникнуть в Китай северо-восточным проходом. Однако далее Югорского Шара из-за льдов им пройти не удавалось (Английские.., 1938; Бадигин К., 1956; История.., 1956; Старков В.Ф., 2001). В 1594 г. экспедиция Виллема Баренца смогла пройти вдоль западных берегов Новой Земли до 77°55' с.ш., далее все море было покрыто льдом, который голландцы назвали «стадом гигантских лебедей» (Центкевич А., Центкевич Ч., 1956, с. 17). Большой Ледяной мыс (современный ледник Петерсона) во времена плаваний В. Баренца в районе Новой Земли настолько выступал в море, что его конец был самым северным пунктом острова (Архипов С.М. и др., 1992).

В первой половине XVII в. ледовые условия были крайне нестабильными для плавания, благоприятные и неблагоприятные фазы сменяли одна другую. Тем не менее западноевропейские китобои продолжали осваивать северную часть Шпицбергена, русские мореходы – сибирское побережье. В 1601 г. была основана Мангазея, поморам того времени известны были все острова у берегов Карского моря, также существовал морской ход в устье Енисея в обход Ямала и Гыдана (Старков В.Ф., 2002, с. 55).

Освоению сурового Таймырского края способствовали огромные пушные ресурсы. Промысловые отряды вышли к устью Енисея и в Пясинскую тундру по рекам и волокам, а также и по «студеному морю». В 1610 г. двинские торговцы во главе с Кондратием Курочкиным и Осипом Шепуновым долго не могли выйти из устья Енисея: «устье Енисейское занесло из моря льдом, а лед давной, ни о которые поры не изводится, втолщину сажень в тридцать и больше» (История.., 1956, с.129). Свидетельством того, что русские промышленники еще в XVII в. вышли к северным берегам Таймырского полуострова, являются найденные в 1940 г. на острове Фаддея и на берегу залива Симса вещи погибшей здесь экспедиции. Все эти находки, как установлено (Визе В.Ю., 1948; Окладников А.П., 1957; Сидоров К.В., 1957), принадлежат русским мореходам и являются следами их пребывания там в первой четверти XVII в.

Об острове Вайгач в 1601 г., как сообщает Плехан (Леонтий Иванов Шубин), «остров этот каменный, леса на нем нет, около его русские люди

*в Мангазею не ходят, потому что отошел далеко в море, да и льды великие стоят»* (История.., 1956, с. 111). В конце XVI – начале XVII вв. морской промысел переносится на Новую Землю. В 1619 г. промышленники сообщают: «*до западного берега Новой Земли приходят на Успеньев день (14 августа ст. ст.) и на Семенов день (1 сентября ст. ст.), а дальше того на Новой Земле нельзя бывать, великие ради непроходимых льдов»* (Минкин А.И., 1962, с. 167). Препятствовали льды проходу морских судов в восточную часть Баренцева моря: в 1608 и 1611 гг. Г. Гудзон не смог ни с севера, ни с юга обойти Новую Землю. В 1612 г. Я.К. Май достиг лишь  $77^{\circ}45'$  с.ш., Я. Ван Горн –  $77^{\circ}$  с.ш. В этом же году в Карское море не смог пройти Югорским Шаром К. Босман (Старков В.Ф., 2002, с. 56).

В середине XVII в. отмечались благоприятные в мореходном отношении годы. В это время поморские промышленники заявляют мангазейскому воеводе, что они ходили к Новой Земле, не только к ее южному, но и к северному острову, достигая Максимкова становища в районе Горбовых островов. Массовые походы русских к Новой Земле подтверждают следующие сообщения. В 1647 г. в отписке двинского таможенного головы М. Черкасова сообщается: «*в прошлых... годах... с Новой Земли с кожей и с салом и с kostью рыбья зубу, на Колмогоры и в Двинской уезд торговых и промышленных людей в приезде много было*». Другая челобитная под 1667 г. сообщает: «*летом ходит на море на Новую Землю и по морским островам в больших судах, для моржевого промыслу на Югорский Шар и на Вайгач остров и всякие морские острова ведают*» (История.., 1956, с. 51–52).

Со второй половины XVII в. количество плаваний в северных морях заметно уменьшилось. Причины прекращения плавания состояли не только в оскудении запасов пушного зверя, уменьшении запасов «заморского рыбьего зуба», но и вследствие того, что складывались более тяжелые ледовые условия в арктических морях (Карелин Д.Б., 1947; Старков В.Ф., 2002). У берегов Шпицбергена, как отмечал в 1676 г. Ф. Мартенс, «*видны самые большие айсберги, которые никогда не тают и с каждым годом увеличиваются благодаря снегу, дождю и гололеду. Они все время растут и не тают под воздействием солнечного тепла... Следует также отметить, что суши летом покрыта льдом, чего не наблюдалось во все годы*» (цит. по: Старков В.Ф., 2002, с. 57).

В конце XVII и начале XVIII в. льды почти постоянно блокировали и побережье Сибири. Сплошной лед явился преградой для экспедиции Д. Вуда в 1676 г., которая при попытке обогнуть Новую Землю с севера под  $75^{\circ}35'$  с.ш. натолкнулось на кромку льда и в течение четырех суток шла «*пред сплошным, непрерывным, непроницаемым ледяным валом необозримым*».

мого размера» (Боднарский М.С., 1926, с. 45). Отмечались годы с благоприятной ледовой обстановкой. Так, в 1664 г. Флагманн нашел у мыса Желания (крайняя северная точка Новой Земли) и к северу и востоку от него совершенно чистое море, но в 1676 г. Вуд из-за льда не мог проникнуть за параллель 76 с. ш. (Литке Ф.П., 1948, с. 103). К началу XVIII в. каботажное плавание, по-видимому, совершенно прекратилось (Карелин Д.Б., 1947).

Ухудшение ледовой обстановки в Баренцевом и Карском морях в начале XVIII в. осложнили работу отрядов Великой Северной экспедиции. В старину с устья Оби на Енисей русские попадали не по морю, а реками и волоками между Тазом и Енисеем. Первая попытка пройти морем была сделана вторым отрядом Великой Северной экспедиции под руководством Д.Л. Овцына. В лето 1734 г. он не смог пройти из Обской губы в Енисей – судно было повреждено льдами и штормом. Не удалось это сделать и в 1735 г. (подходили близко к оконечности полуострова Явай – до 72°40' с.ш.). Следующий год оказался самым неблагоприятным годом по состоянию льдов в Карском море (Лесгафт Э., 1913). Лишь в 1737 г. обогнули полуостров Явай, достигли в Карском море широты 74°02' и вошли в Енисей. На выходе из Обской губы бот встретился с тяжелыми льдами, толщина которых достигала 9 м (Визе В.Ю., 1940б, с. 8). По заданию Д.Л. Овцына, Ф.А. Минин летом 1738 г. вышел из устья Енисея и достиг м. Северо-Восточного. Из-за ледяных полей продвинуться дальше не смог. Тяжелая ледовая обстановка была и в 1739 г. В 1740 г. 3 июля Минин достиг Пясинского залива у 75°15' с.ш., дальнейшему проходу мешали сплошные льды (Магидович И.П., Магидович В.И., 1984). Позже А. Миддендорф (1862, с. 478) отмечал, что «...только изредка лед пропускал его (Минина. – Т.Ж.) за 74° широты». Восточные отряды Великой Северной экспедиции также столкнулись со сложными ледовыми условиями.

Продолжались плавания и на Новую Землю. Летом 1766 г. кормщик Яков Чиракин по проливу Маточкин Шар прошел до Карского моря с запада на восток и обратно, подобные походы он совершал в течение девяти лет. На основе сообщений Чиракина была снаряжена экспедиция Ф. Розмыслова (История.., 1956). В лето 1768 г. Ф. Розмыслов достиг восточного устья Маточкина Шара. Карское море было свободно ото льда, но зимовка проходила в крайне тяжелых условиях: суровая зима «весьма крепко морозна, снежна и вихревата» (Черняковский Ф.И., 1957, с. 11–12). Экспедиция А. Лазарева (1819 г.) оказалась неудачна, причину чего руководитель объяснял «сыростью и густотой атмосферы» и очень тяжелыми ледовыми условиями плавания (Чернявский Ф.И., 1957, с. 15). Экспедициям Ф.П. Литке к Новой Земле в 1821–1823 гг. препятствовали льды у западного берега,

в результате чего не удалось пройти севернее острова, не удалось дойти и к восточному берегу по причине льдов, «которые по всем известиям почти никогда того берега не оставляют». Неудачи привели Ф.П. Литке к выводу, что плавания в Северном Ледовитом океане сопряжены с трудностями «... от множества льдов» (Черняковский Ф.И., 1957, с. 21).

Экспедиция П.К. Пахтусова в 1832–1833 гг. вдоль восточного побережья Новой Земли не дошла до Маточкина Шара, так как вдоль западного побережья острова встретили полосу сплошного льда. В 1834 г. удалось зайти в устье Маточкина Шара с востока, но отмечали, что «*в течение августа и сентября в проливе стоял сплошной лед... если в самой глубокой осени сего года восточное устье Маточкина Шара от льда не очистится, то в будущем лете 1835 г. и думать нельзя, чтобы оно очистилось, ибо льды, имеющие толщины от 2 до 5 аршин в продолжение зимы удвоят толстоту... и так может статься, что Маточкин Шар несколько останется покрытым льдом*» (Черняковский Ф.И., 1957, с. 33). На следующий год из восточного устья Маточкина Шара удалось пройти на север до 74°24' с.ш., дальнейшему продвижению мешали льды (Визе В.Ю., 1934; Черняковский Ф.И., 1957).

В 1837 г. во время путешествия по северо-востоку Европейской России, проходя вдоль берега от Югорского пролива к Уралу, А. Шренк отмечал, что 27 июля в проливе на скатах сохранилось еще много глыб снега (Шренк А., 1855, с. 336). На основе рассмотренного материала построена карта-схема распространения средней границы паковых полей (август) для Баренцева и Карского морей на XVIII – первую половину XIX вв., где также отмечена и граница льдов на 1985 г. (Атлас Арктики, 1985). Карта подтверждает изменение ледовитости в морях и указывает на большее распространение льдов в XVIII – первой половине XIX в. по сравнению с 1985 г. (рис. 2.2 см. цв. вкладку).

Со второй половины XIX в. в Арктике отмечалось потепление.

### 2.1.2. Температурный режим

О температуре воздуха в Западной Сибири в МЛП сообщений немного, так как систематических наблюдений в то время не велось, имеются только разрозненные замеры и косвенные данные (сообщения путешественников, крестьян о неурожайных годах и пр.). По этим данным трудно в деталях выявить особенности погодных условий МЛП, но, дополнив их другими источниками информации, можно воссоздать общую картину.

Первая попытка проведения систематических метеорологических наблюдений в Сибири была сделана в 1730 г. по заданию Великой Северной экспедиции (Хргиан А.Х., 1959; Слуцкий В.И., 1998). Одним из пунктов в

задачах, которые ставились перед учеными, участниками Великой Северной экспедиции, было «производить повсюду метеорологические наблюдения, а в наиболее важных местах поручать их продолжение надежным лицам» (Тихомиров Е.И., 1929, с. 101). Инструкцию для всех метеостанций составил Бернулли. В ней говорилось о наблюдениях «барометрических», «термометрических», «гигрометрических» (определение плотности воды и осадков морей), «наблюдениях иглы магнитной», описывать «величину и множество капель дождя, ... множество и вид снега, большими хлопьями или мелок», кроме этого наблюдатель должен был отмечать «молнию, град, росу, иней, туман, радугу, спадающие звезды» и пр. (Хргиан А.Х., 1959, с. 86). Наблюдателями за погодой были назначены в Тобольске «боярский сын» Яков Мирович, в Томске – казак Петр Саломатов (Тихомиров Е.И., 1929; Слуцкий В.И., 1998). Результаты наблюдений, к сожалению, не сохранились.

В МЛП выделяется три фазы, различающиеся по тепловлагообеспеченности и особенностям сезонов. Нисходящая ветвь (от тепла к холоду) – 1550–1600 гг., ядро – 1600–1800 гг., и восходящая ветвь (от холода к теплу) – 1800–1850 гг.

В МЛП понижение температуры в Западной Сибири коснулось как зимних, так летних и среднегодовых. Январская температура воздуха в 1772 г. в Томске, по наблюдениям И.П. Фалька (1854), была значительно ниже, чем средняя за период наблюдений 1881–1960 гг. -19,2°C (Справочник по климату, 1965б). По данным И.П. Фалька, «в январе стужа была по Делилеву термометру 155 и 185° (-3,3 и -23,3°C. – Т.Ж.), а дней пять была больше 200° (-33,3°C. – Т.Ж.)» (Фальк И.П., 1854, с. 539).

Перевод температуры воздуха из шкал термометра Делиля и Реомюра в шкалу Цельсия приведен в прил. 1 (см. табл. 1, 2).

Восходящая ветвь от холода к теплу (1800–1850 гг.) отличалась нестабильностью условий и резкими их колебаниями. Г. Спасский (1814, с. 85) отмечал, что в 1811 г. «зима в Барнауле одна из самых суровых: в январе с 6 по 16 (18–28 января н.с.) замерзала ртуть. В течение месяца температура изменялась от 15 до 40°R (-18,8 и -50°C. – Т.Ж.)». Наблюдения Г. Спасского показали, что 10 дней температура была между -37,5 и -50°C; 6 дней между -31,25 и -37,5°C; 4 дня между -25 и -31,25°C; 7 дней между -18,75 и -25°C. По сравнению со средней январской температурой воздуха в Барнауле (1881–1960 гг.) -17,7°C (Справочник.., 1965б) зима 1811 г. действительно была очень суровой.

Но в 1822 г. во время путешествия по Алтайским горам К.Ф. Ледебур уже отмечалась ранняя весна: «весна в Барнауле наступила уже в начале апреля, но говорили, что это необычно рано»; в 1826 г. подобное сообще-

ние приводит А.А. Бунге: «необычно ранняя весна и устойчивая погода, растопив последние снега, грозя испортить санный путь и сделав опасным переезд по льду рек, ускорила мой отъезд из Барнаула. 18 марта мы с доктором Мейером выехали в Змеиногорск по очень тяжелому санному пути» (Ледебур К.Ф. и др. 1993, с. 157).

О неустойчивости зим в переходный период имеются сведения и в Ишимском округе Тобольской губернии. Н. Черняковский сообщал, что зима 1823 г. была одной из жестоких, термометр упадал до  $37^{\circ}$  по Реомюру ( $46,25^{\circ}\text{C}$ ), «случаются зимы вообще умеренные: такова была в 1824 г., когда морозы не превосходили  $20^{\circ}\text{R}$  ( $25^{\circ}\text{C}$ . – Т.Ж.). Это тем замечательнее, что предыдущая зима (1823 г. – Т.Ж.) была одна из жестоких, и термометр упадал до  $37^{\circ}$  ( $46,25^{\circ}\text{C}$ . – Т.Ж.). Зимы последних годов относятся к числу умеренных. В 1837 г. зима отличалась поздним началом, и до половины декабря ездили на колесах» (1843, с. 14).

Наблюдения за температурой воздуха в Тобольской гимназии (ТФ ГАТО Ф. 187. Оп. 1. Д. 3–8) также свидетельствуют о значительных колебаниях зимних температур. Средняя температура воздуха в январе составляла ( $^{\circ}\text{C}$ ) в 1820 г. – 12,9, 1830 г. – 18,6, 1832 г. – 18,7, 1833 г. – 20,7, 1835 г. – 12,4 ниже нуля, при средней за 1881–1960 гг. 18,6 ниже нуля.

В 1842 г. П.А. Чихачев отмечал резкую смену погоды в довольно близких районах: «между Бирском и Крановом снега уже почти не было, земля дышала мягким весенним воздухом. Но уже через один перегон, хотя уровень местности почти не изменился, нам пришлось вновь запрячь лошадей в сани... в то время, как в Барнауле была очень высокая температура и окрестности имели совершенно летний вид, в 90 верстах к северу от него, в районе Салаира, еще держался санный путь, и там пользовались для сообщения всеми преимуществами северной зимы» (1974, с. 29–30).

Летние температуры в переходный период были несколько выше, чем в среднем за период наблюдений 1881–1960 гг., когда отмечалась температура  $17,4^{\circ}\text{C}$ . В Барнауле температура в июне 1812 г. составляла как менее  $25^{\circ}\text{C}$ , так и доходила до  $37,5^{\circ}\text{C}$  (Спасский Г., 1814).

Высокая осенняя температура 1842 г. отмечена в Салаире 9 сентября н.с., когда термометр показывал  $18^{\circ}$  в тени. Для этого времени года высокой температура была и на Убинских равнинах: 10 октября в два часа дня термометр показывал  $27,9^{\circ}\text{C}$  (Чихачев П.А., 1974, с. 351).

За период наблюдений с 1838 по 1978 гг. в Томске температура воздуха испытывала значительные колебания. В 30–40-х годах XIX в. наблюдалось значительное похолодание. Годовая температура в этот период была ниже нормы на  $1^{\circ}\text{C}$  (Климат Томска, 1982).

Теплой зима была в 1849 г. в Барнауле и Тобольске: «*в январе необыкновенная теплота – средняя температура в Барнауле на 5°R (6,25°C. – Т.Ж.), выше средней в Тобольске – на 4,2°R (5,25°C. – Т.Ж.)*» (Веселовский К.С., 1957, с. 281).

В переходный период от холода к теплу А. Миддендорф (1862, с. 345) приводит «*температуру всех мест Сибири, на которых доселе деланы были наблюдения*», данные приводятся за 1844–1845 гг.

Температуры января в 1844–1845 гг. были ниже в Березове на 1,5°C, Тобольске на 1,2; Барнауле на 2,6°C (Приложение 1, табл. 3).

В Ишиме температура января не отличалась от более поздней. Летняя (июльская) температура воздуха везде (кроме Барнаула, где различие составило всего 0,2°C) были выше, чем за более поздний период наблюдений: в Березове – на 3; Тобольске – на 2; Ишиме – на 1,8°C. Среднегодовые температуры разнятся незначительно: в Березове в 1843–1844 г. среднегодовая температура была ниже на 0,1°C, в Тобольске даже чуть превышала – на 0,2°; в Ишиме была ниже на 0,7°C, в Барнауле было теплее примерно на 0,9°C.

Таким образом, в переходное время (от холода к теплу) январские температуры воздуха были ниже, чем в среднем за последующий период наблюдений. На севере это различие было не столь значительно, в отличие от Барнаула, где в МЛП температура воздуха в январе была ниже на 2,6°C. Июльские температуры в Барнауле были близки к современным, в северных районах они были ниже на 1,8–3,1°C.

Изменение температуры в сторону снижения оказало влияние на режим рек, которые, по выражению А.И. Войкова, являются продуктом климата.

### 2.1.3. Ледовый режим рек

Возникновение, развитие и разрушение ледяных образований на реках в основном зависит от температуры воздуха, поэтому сведения о ледовом режиме рек могут быть использованы для реконструкции сроков сезонов года.

Режим рек в зимний сезон имеет специфический характер, связанный с переходом части, а в некоторых случаях и всех русловых масс воды из жидкой фазы, в твердую. Формы и продолжительность становления, существования и разрушения ледяного покрова в сочетании с изменениями уровней, расходов воды и тепловых запасов представляет сложный комплекс явлений, резко выделяющих зимний сезон среди остальных сезонов года. Зимний сезон на реках рассматривается как их режимное состояние, свойственное холодной части года. Реки равнинной территории Западной Сибири по зимнему режиму относятся к группе рек с устойчивым ледоставом (Панов Б.П., 1960).

Разновременность вскрытия больших рек определяется климатическими, гипсометрическими и гидрологическими факторами, в число которых входит характер и размер питания грунтовыми водами. Для рек, протекающих в меридиональном направлении, первостепенное значение имеет климатический фактор, для водотоков, стекающих с больших высот, – гипсометрический (Панов Б.П., 1960). За рассматриваемый период времени (1550–1850 гг.) самый продолжительный ряд наблюдений за вскрытием и замерзанием рек имеет р. Обь у Барнаула – 1750–1800 и 1837–1850 гг. Для более раннего периода времени имеются отрывочные сведения.

Сибирские летописи первой половины XVII в. содержат информацию о долгом лежании снега в низовьях Оби, которая впадает «в губу Мангазейскую (ныне Тазовскую – Т.Ж.). Сия же губа двема устии в виде во Окиян море прямо к северу... и тамо люди живут, состаревшийся снег же тамо и в средине лета николи же таяша от великаго зноя солнечного, место же не проходимо и незнаемо чудию» (Румянцевский летописец, с. 38); «В сие же устье леди искони состарешася и николи же таящее от солнца, и непроходимо место, и не знаемо чадию» (Есиповская летопись, с. 46); «В сих же устьях лед искони плаваше, николи таяше от солнечного зноя, и не проходимо чадью» (Сибирский летописный свод, с. 303; Полное собрание русских летописей, т. 36, 1987).

В 1675 г. экспедиция Н.Г. Спафария (1675–1678 гг.) встретила препятствие во льдах на Оби: «...и встретили нас в большой Невулеве протоке (у Ханты-Мансийска. – Т.Ж.) льды великие, которые шли из Оби реки.... мая 13 день стояли на устье Невулевы протоки для льда мая до 15 числа (ст.ст. – Т.Ж.) ...мая 16 день стояли от льдов, а поехали мая же 20 числа (ст.ст. – Т.Ж.), ибо были великие льды, будто горы из Оби шли...» (Спафарий Н.Г., 1960, с. 42–45). В 1734 г. отряд Великой Северной экспедиции под руководством Дмитрия Овцына достиг Обдорска (Салехард) 11 июля н.с., льды помешали дальнейшему продвижению, 21 сентября всталая Обь у Обдорска (История открытия..., 1956), что раньше среднего на 38 дней (Ресурсы..., 1975).

Обь у Барнаула в 1810 г. по наблюдениям Г. Спасского (1814) замерзла 28 октября (10 ноября н. ст.), вскрылась 24 апреля (6 мая н. ст.) 1811 г.; в 1811 г. замерзла 25 октября (6 ноября н. ст.), вскрылась в 1812 г. 14 апреля (26 апреля н. ст.). Средние показатели за 1893–1970 гг. имеют сроки: замерзание – 12 ноября, вскрытие – 21 апреля (Ресурсы..., 1975). Продолжительность периода с ледовыми условиями Оби у Барнаула в 1810–1811 гг. составила 177 дней при 155–196 днях за период 1893–1970 гг.; время открытой воды составляло 184 дня (при 69–210 за 1893–1970 гг.). Таким образом, замерзание

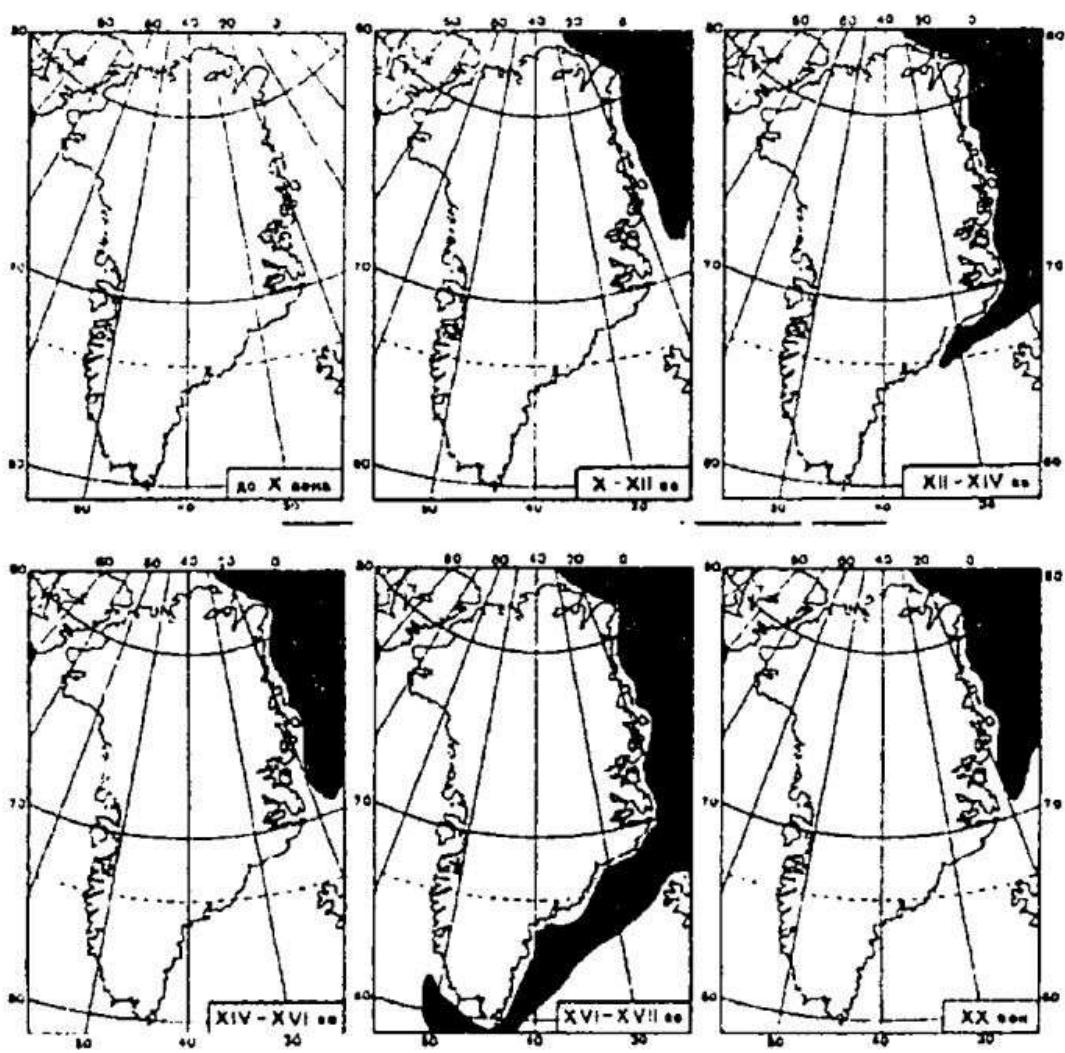


Рис. 2.1. Изменение ледовитости Гренландского моря за историческую эпоху  
(по: Л. Коху, см. Бадигин К., 1956; Шнитников А.В., 1957)

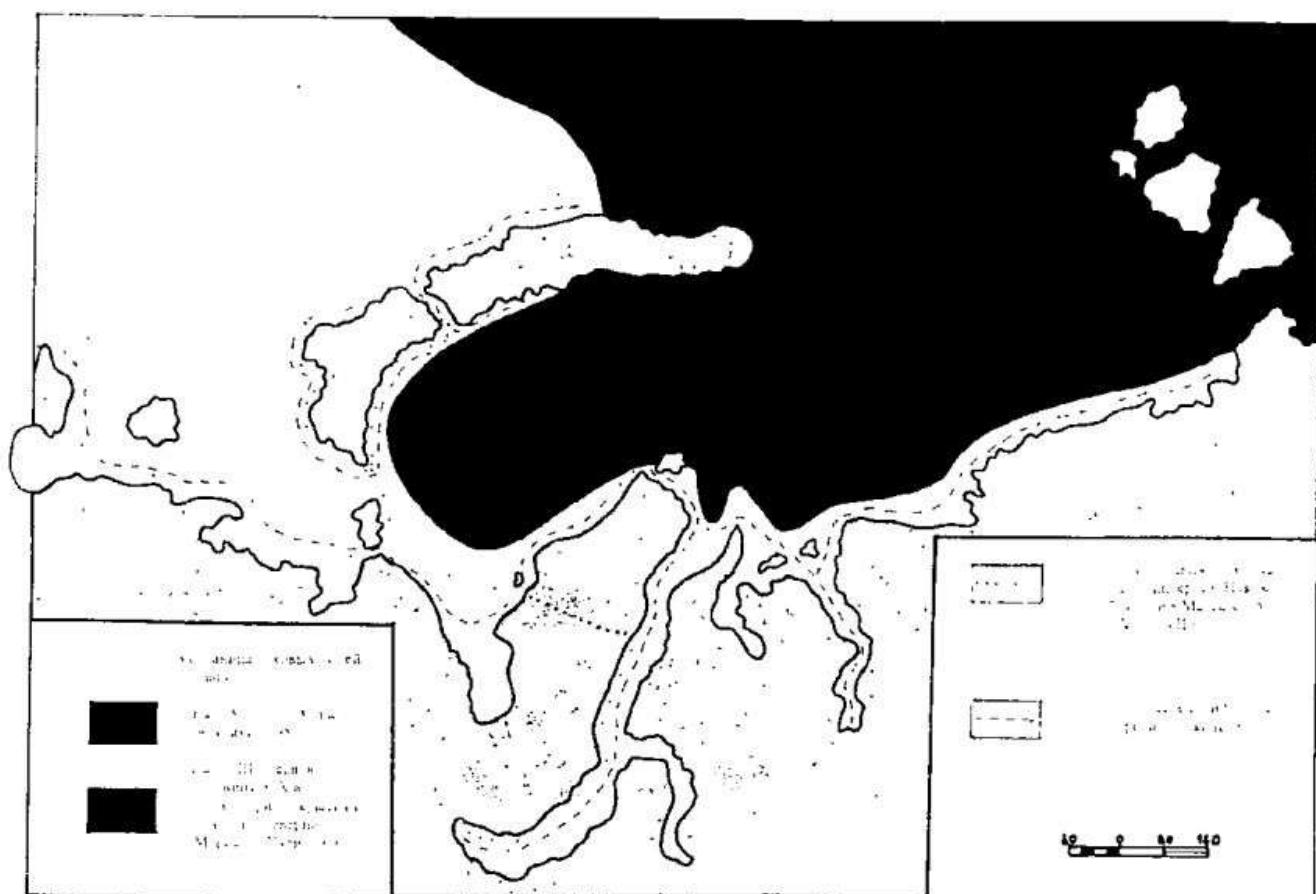


Рис. 2.2. Изменение ледовитости Карского и Баренцева морей

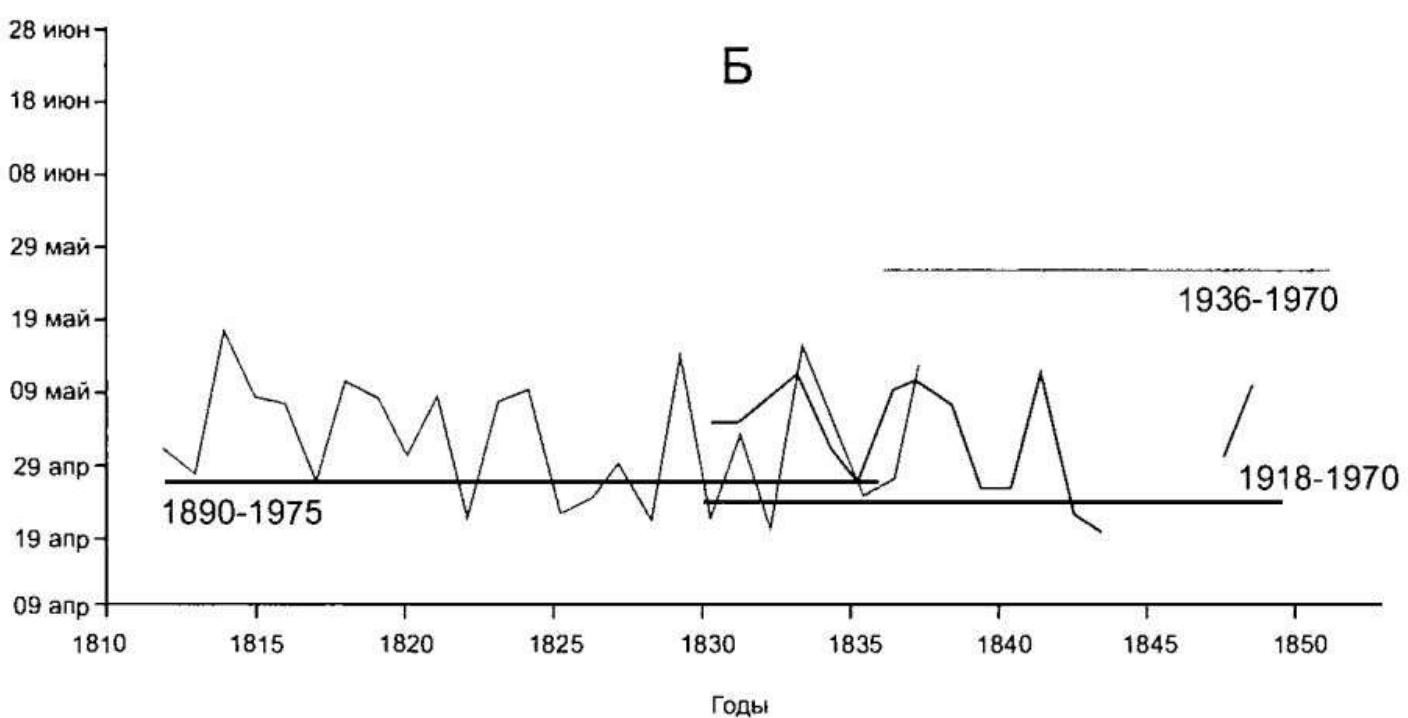
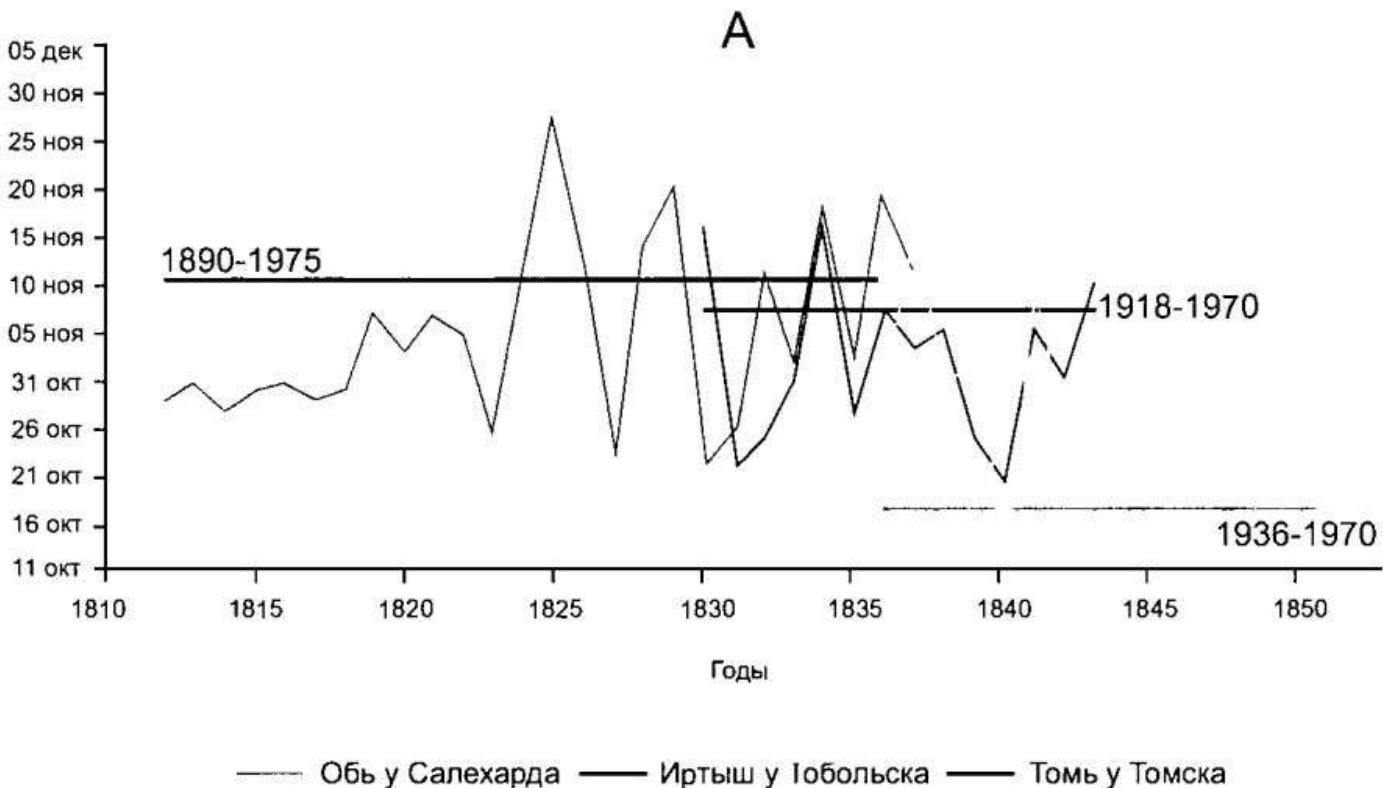
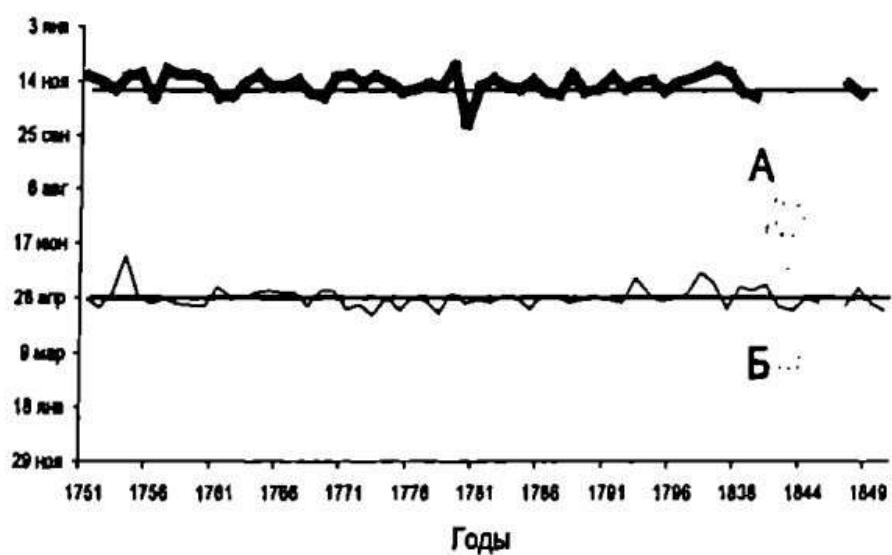


Рис. 2.3. Графики замерзания (А) и вскрытия (Б) рек.  
Горизонтальная линия – средняя дата за указанные годы

Оби у Барнаула в 1810–1812 гг. происходило на 2–6 дней раньше. Используя сведения по вскрытию и замерзанию рек на территории Российской империи, собранные К. Веселовским (1857) и М.А. Рыкачевым (1886), мы построили графики вскрытия и замерзания рек Западной Сибири. Нами проведено сравнение со средними значениями дат замерзания и вскрытия рек за последующие периоды наблюдений (рис. 2.3 см. цв. вкладку).

Замерзание Оби у Барнаула (рис. 2.4) в МЛП (судя по имеющимся наблюдениям за 1751–1800 гг. и отрывочно за 1838–1850 гг.) происходило в сроки, близкие к среднему значению за последующий период наблюдений (1893–1970 гг.). Хотя в 1810 и 1811 гг. Обь у Барнаула (по наблюдениям Г. Спасского, 1814) замерзла раньше на 2 и 6 дней соответственно. При движении на север замерзание рек становится более ранним, чем после МЛП. Начало ледостава Иртыша у Тобольска в целом происходило раньше, чем за последующий период наблюдений (1890–1975 гг.), причем с 1812 по 1823 г. примерно на девять дней. После 1823 г. даты замерзания Иртыша у Тобольска изменяются в широких пределах. Замерзание Томи у Томска в 1830–1850 гг. отмечалось раньше, чем в среднем за последующий период наблюдений (1918–1970 гг.), хотя в отдельные годы (1830, 1834 и 1843) эта дата была поздней.



**Рис. 2.4. Замерзание (А) и вскрытие (Б) Оби у Барнаула, и средние показатели за указанный период (горизонтальная линия)**

В 1836–1839 гг. и в 1841 г. Обь у Салехарда замерзала позже, чем в среднем за 1936–1970 гг. В остальные годы (1840 и 1842–1850 гг.) замерзание было ранним. В 1840 г. и Томь у Томска замерзла раньше, как и Обь у Салехарда, что указывает на общую суровость данного года. С 1823 по 1834 г. замерзание Томи у Томска и Иртыша у Тобольска изменяется в широких пределах.

В замерзании рек Западной Сибири в МЛП отмечалась следующая тенденция: на юге Обь у Барнаула замерзала в сроки примерно близкие к среднему значению за последующее время наблюдений. При движении на север сроки замерзания рек (Иртыш у Тобольска, Томь у Томска и Обь у Салехарда) становятся ранними, на основании чего можно предположить, что осень в этих районах была несколько короче, а зима за ее счет была более продолжительна.

Даты вскрытия рек в МЛП относительно средних значений за последующий период наблюдений являются поздними, особенно это характерно для севера Западной Сибири. В замерзании Оби у Салехарда отмечались годы с ранними сроками замерзания, но в целом вскрытие реки в низовье устойчиво происходило позже среднего значения за 1936–1970 гг. в среднем на восемь дней. Томь у Томска также вскрывается позже, чем в среднем за период 1918–1970 гг. на 5–6 дней. Вскрытие Иртыша у Тобольска в 1812–1824 гг. происходило позже на 5–6 дней, чем за последующий период наблюдений (1890–1975 гг.). Изменение температуры оказало влияние на сроки вскрытия Оби у Барнаула, в результате выделяются относительно теплые периоды – 1770–1785 гг., и относительно холодные 1751–1767 и 1785–1849 гг., когда вскрытие происходило позже – в среднем на одну неделю. В 1810 г. вскрытие Оби у Барнаула (по наблюдениям Г. Спасского, 1814) произошло на 15 дней позже, а в 1812 г. на 5 дней.

Исходя из представленного материала, предполагаем, что зима в Западной Сибири в МЛП была продолжительнее как за счет осени, так и весны. Причем сроки замерзания и вскрытия рек, которые определяются температурой воздуха, указывают на то, что изменение температуры на севере и юге региона были неодинаковы: на севере похолодание проявилось более значительно.

На протяжении более 3000 км своего пути р. Обь течет к северу, разница в сроках вскрытия верховий и низовий (от Барнаула до Салехарда) обычно около 20 дней (Панов Б.П., 1960, с. 139), по другим данным (Ресурсы..., 1975) – 36 дней. В табл. 2.1. представлены показатели за 1838–1850 гг. (в скобках отмечена разность во времени относительно среднего значения).

Исходя из данных, представленных на графиках и в таблице, можно высказать предположение, что на исходе МЛП разница в сроках вскрытия Оби у Барнаула и Оби у Салехарда изменялась в довольно широких пределах. В рассматриваемые годы Обь у Салехарда вскрывалась позже среднего значения, а вскрытие Оби у Барнаула варьировало относительно среднего значения за 1893–1970 гг. В 1838, 1839 и 1841 гг. вскрытие Оби у Барнаула было поздним на 17, 13 и 19 дней соответственно, в низовьях

(у Салехарда) вскрытие также позднее, но не столь значительно – на 8, 5 и 3 дня соответственно. Во все последующие рассматриваемые годы сроки вскрытия Оби в верховьях незначительно колеблются относительно среднего значения, а в районе Салехарда вскрытие существенно запаздывает. Разность во времени вскрытия Оби у Барнаула и Оби у Салехарда в это время (1842–1850 гг.) увеличивается, причем за счет того, что Обь в низовьях вскрывалась позднее, чем ныне. В результате можно сделать вывод, что для завершающей фазы МЛП было характерно более значительное понижение температуры воздуха на севере, что способствовало более позднему вскрытию рек, а на юге эти изменения были не столь значительны, хотя и отличались непостоянством.

**Таблица 2.1. Вскрытие Оби у Барнаула и у Салехарда и их разность в днях  
(Рыкачев М.А., 1886). Даты указаны по новому стилю**

Годы	Обь у Барнаула	Обь у Салехарда	Разность (дни)
1838	V/8 (позже на 17 дней)	VI/4 (позже на 8 дней)	27
1839	V/4 (позже на 13 дней)	VI/1 (позже на 5 дней)	30
1841	V/10 (позже на 19 дней)	V/30 (позже на 3 дня)	20
1842	IV/19 (раньше на 2 дня)	V/14 (позже на 13 дней)	25
1843	IV/16 (раньше на 5 дней)	VI/7 (позже на 20 дней)	31
1844	IV/27 (позже на 6 дней)	VI/1 (позже на 5 дней)	35
1845	IV/23 (позже на 2 дня)	VI/13 (позже на 17 дней)	41
1847	IV/19 (раньше на 2 дня)	VI/4 (позже на 8 дней)	46
1848	V/16 (позже на 5 дней)	VI/12 (позже на 16 дней)	37
1849	IV/21 (в те же сроки)	VI/8 (позже на 12 дней)	48
1850	IV/16 (раньше на 5 дней)	VI/18 (позже на 22 дня)	63
1893–1970	IV / 21	—	37
1936–1970	—	V / 27	

В МЛП наблюдалась дружная весна, которая приводила к быстрому снеготаянию, что вызывало высокие половодья. Объясняется это глубоким промерзанием почво-грунтов в суровую зиму. Очевидно, в начале зимы снег ложился уже на мерзлую почву. Отчасти причиной могли быть заторные явления, которые возникали в тех случаях, когда в верховьях начиналось интенсивное половодье, а в среднем течении и в низовьях сохранялся ледостав.

Наводнения происходили чаще в южных районах региона. В 1793 г. «в мае месяце Барнаульский и Павловский заводы сильно пострадали от большого наводнения рек Барнаулки и Касмалы. В результате этой катастрофы были разрушены многие каменные здания, заводские плотины и сильно

*повреждены производственные цеха. Вследствие чего Барнаульский и Павловский заводы продолжительное время не работали»* (Юдин М.А., 2001, с. 194). Наводнения также отмечены в Томске в 1804, 1820, 1841 1843 гг. (Зайков Б.Д., 1954).

Низкие зимние температуры вызывали не только глубокое промерзание почво-грунтов, но и более широкое развитие многолетней мерзлоты.

#### **2.1.4. Граница и температура многолетнемерзлых пород, глубина сезонного протаивания**

Многолетнемерзлые породы являются характерной особенностью территории Западной Сибири. В связи с климатическими изменениями их площадь, мощность и температура неоднократно изменялись (Земцов А.А., 1958б; Кац Н.Я., 1989; Баулин В.В. и др., 1989). В настоящее время многолетняя мерзлота занимает более 50 % территории Западно-Сибирской равнины.

Отличительной особенностью мерзлоты в регионе является ее двуслойность (А.А. Земцов, 1958б). Первый (верхний, залегающий близ поверхности) слой представлен многолетнемерзлыми породами, происхождение которых связано с современным климатом, второй слой – реликтовые многолетнемерзлые породы, соответствующие климату прошедших эпох, кровля их находится на глубине 60–150 м. Также повсеместно распространена сезонная мерзлота.

**Границы распространения многолетнемерзлых пород.** А.А. Земцов (1976) выделил следующие зоны многолетней мерзлоты в Западной Сибири (рис. 2.5): I – зона сплошной многолетней мерзлоты; II – зона двухслойной многолетней мерзлоты; III – зона многолетнемерзлые пород; IV – зона распространения реликтовых просадочных форм рельефа по ледяным клиньям. В МЛП многолетняя мерзлота получала значительное распространение.

Первая зона (Заполярье) характеризуется сплошным распространением многолетней мерзлоты, которая развита с поверхности практически на всех элементах рельефа. Мощность мерзлых пород здесь составляет около 200 м (Земцов А.А., 1958б).

Вторая зона между Полярным кругом и Сибирскими увалами характеризуется двуслойным строением мерзлой толщи, кровля нижнего слоя находится на глубине 60–100 м (Земцов А.А., 1958б).

На этой обширной территории прерывистого распространения многолетнемерзлых пород выделяются две части – северная и южная (Трофи-

мов В.Т. и др, 1989). Граница между различными по распространению многолетней мерзлоты частями проводится по линии пос. Саранпауль – пос. Новые Теги – истоки рек Полуя и Надыма – пос. Харампур – долина р. Хасельки – пос. Красноселькуп – гор. Туруханск – долина р. Курейки.

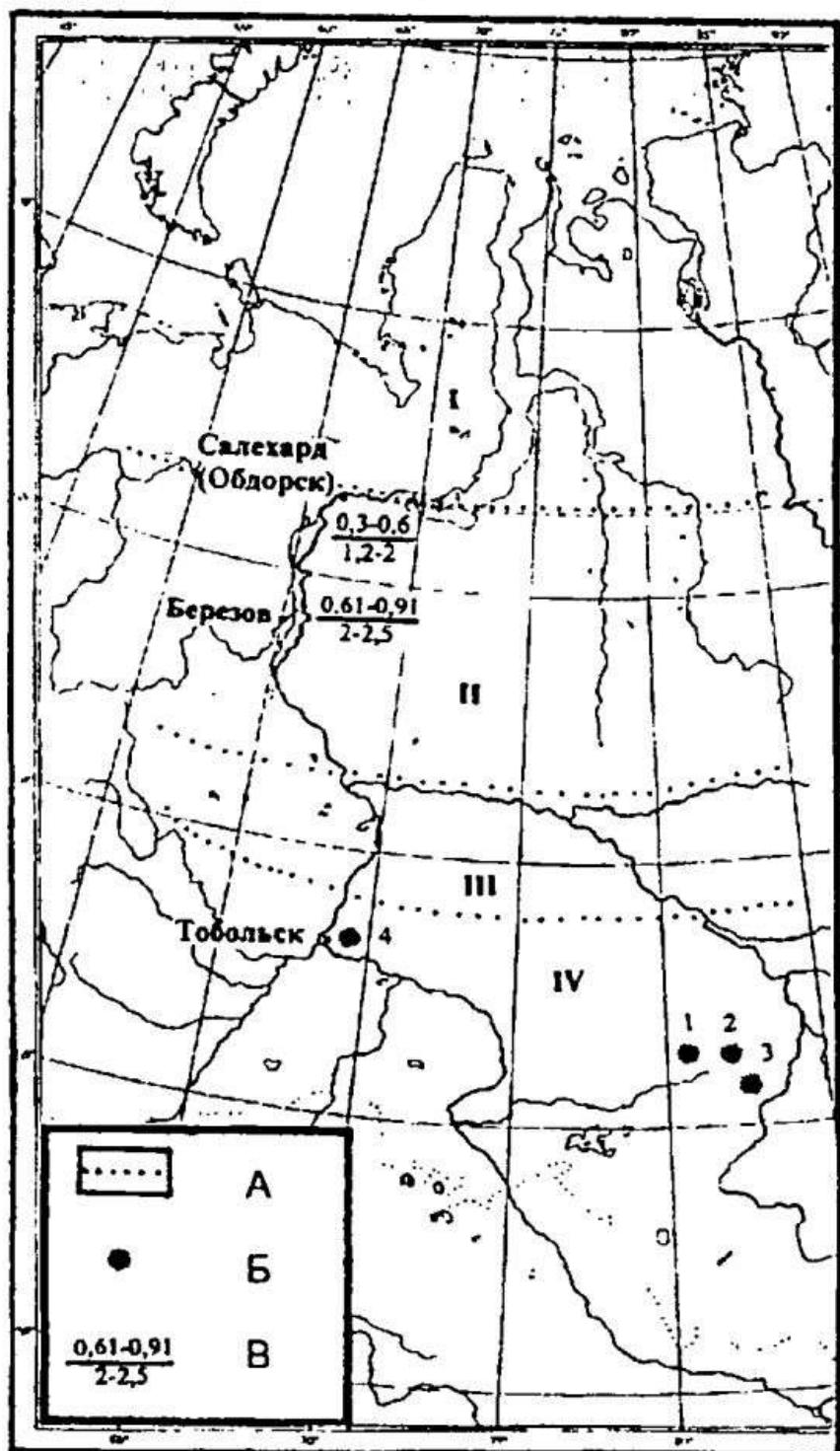


Рис. 2.5. Зональность многолетней мерзлоты

А – границы зон многолетней мерзлоты (по: Земцов А.А., 1976);

Б – свидетельства наличия многолетней мерзлоты: 1- Кенгинское,

2- Бакчарское, 3– Иксинское болота (по: Рубчевский В., 1909), 4 – в районе Тобольска (по: Миддендорф А., 1862); В – глубина сезонного оттаивания многолетней мерзлоты на 1844-1845 гг. в числителе (по: Миддендорф А., 1862) и в знаменателе на 1989 г. (по: Баулин В.В., 1989)

Севернее этой линии многолетнемерзлые породы занимают более 50 % площади, южнее многолетняя мерзлота имеет меньшее распространение и приурочена к обширным безлесным или слабооблесенным торфяникам и большим по площади участкам хвойных (лиственничных и еловых) лесов с мощным моховым покровом.

На морских и озерно-аллювиальных равнинах Полуй-Надымского, Надым-Пуровского, Пур-Тазовского и Таз-Енисейского междуречий мерзлые толщи, залегающие с поверхности, занимают значительные территории. На расчлененных, хорошо дренированных и залесенных междуречьях (верховья р. Таз, Казым-Полуйское междуречье, бассейн Северной Сосьвы) многолетнемерзлые породы встречаются реже, что объясняется малой заторфованностью территории. В пределах центральной наиболее возвышенной и наименее заболоченной части Сибирских Увалов многолетнемерзлые породы встречаются в густых темнохвойных лесах на возвышенных и расчлененных участках (Трофимов В.Т. и др., 1989). Среднегодовые температуры пород здесь значительно выше, чем на севере, но и их пространственное изменение в связи со сложной структурой ландшафтов довольно значительно.

Третья зона многолетнемерзлых пород занимает пространство между 62 и 58° с.ш. Реликтовая мерзлота здесь выклинивается, южная ее граница проходит примерно по широте 60°30' (Земцов А.А., 1958б). Для данной зоны характерно сокращение площади многолетнемерзлых пород, которые приурочены к краевым частям торфяных массивов, покрытых березово-кедровым лесом, на западе и востоке области. В Сургутском и Вахском полесьях мерзлые породы встречаются в центральных частях грядово-мочажинных и грядово-озерковых торфяников. Также многолетнемерзлые породы развиты в темнохвойных замшелых лесах, часто приурочены к долинам крупных рек (Тапсуй, Сев. и Мал. Сосьва, Казым, Елогуй и др.). Южная граница распространения многолетнемерзлых пород, залегающих с поверхности, проходит приблизительно по линии: верховья р. Пелым – верховья р. Тапсуй – долина р. Висим – вернее течение р. Мал. Сосьва – устье р. Назым – среднее течение р. Бол. Салым – устье р. Мал. Юган – Нижневартовск – долина р. Вах – устье р. Дубчес (Трофимов В.Т. и др., 1989). Южнее этой границы располагается четвертая зона реликтовых просадочных форм рельефа по ледяным клиньям в отложениях плейстоцена (Земцов А.А., 1976).

Разнообразные природные условия Алтайской горной страны и ее положение в южной части Сибири обусловливают пестрый характер распространения сезонно- и многолетнемерзлых горных пород. Факторами,

определяющими их распространение, являются следующие. Во-первых, оказывает влияние орография. На Алтае имеются высокие хребты (выше 1800–2000 м), средние горы (от 1200 до 2000 м), низкогорные районы (от 1200 до 1400 м).

В Юго-Восточном Алтае на высоте от 1500 до 2600 м поверхности выравнивания образуют плоские и широкие плато. Своебразным элементом рельефа Алтайской горной страны являются межгорные депрессии, расположенные на высоте от 400 до 1750 м (Шац М.М., 1978). Во-вторых, на промерзание горных пород оказывают влияние климатические факторы (циркуляция атмосферы, поступление солнечной радиации, распределение осадков, и т.д.). Благодаря открытости с севера Алтайская горная страна доступна воздействию арктических воздушных масс с их сухостью и низкими температурами. Теплые и влажные воздушные массы с Атлантики приходят сюда уже охлажденными, оставляя большую часть влаги на склонах западной экспозиции. В холодное время года территория подвержена влиянию азиатского антициклона, который способствует сильному выхолаживанию приземного слоя воздуха. Приход солнечного тепла зависит от подстилающей поверхности и географической широты. Радиационный баланс увеличивается с севера на юг, различен на склонах северной и южной экспозиции, а также уменьшается с высотой, что определяет условия для промерзания грунтов. Геокриологическая характеристика районов распространения многолетнемерзлых пород на Алтае (по Шац М.М., 1978) представлена рис. 2.6. и табл. 2.3.



Рис. 2.6. Схема геокриологического районирования Алтай-Саянской горной страны (по: Шац М.М., 1978).  
Расшифровка цифр в табл. 2.3.

**Таблица 2.3. Геокриологическая характеристика районов распространения многолетнемерзлых пород на Алтае (Шац М.М., 1978)**

Провинция распространения	Район распространения (номер на схеме)	Геокриологическая характеристика	
		Мощность мерзлой толщи, м	Температура на подошве слоя годовых колебаний, °С
Сезонного промерзания пород	I (1) Алтайский северо-западный (сезонного промерзания, низкогорный)	0,5–5,0	3,4...6,4
Редкоостровного и островного	II (2) Алтайский западный (редкоостровной) низко-, среднегорный	6–50	2,3...–1
	(3) Кузнецкий (редкоостровной, низко-среднегорный),	6–50	2,4...–0,5
	(4) Центральный (редкоостровной, низкогорный),	6–30	4,9...–0,5
	(5) Чуйский (островной, межгорный)	6–60	0,5...–1
	(6) Танну-Ольский (островной, среднегорный)	6–60	2,9 до –1,5
	(7) Тувинский восточный (островной, среднегорный)	6–80	4,9 до –1,5
	(8) Тоджинский (островной, межгорный)	6–30	1,2 до –3,1
Прерывистого	III (9) Западно-Саянский (прерывистый, средне-, высокогорный)	25–150	2,4 до –2
	(10) Алтайский южный (прерывистый, высокогорный)	25–400	–1 до –5
Слабопрерывистого	(11) Сангиленский (слабопрерывистый, средне-, высокогорный)	26–300	–0,5 до –4
	(12) Восточно-Саянский (слабопрерывистый, средне-, высокогорный)	80–60	–2,1 до –6,8

Ведущие факторы, определяющие промерзание горных пород (климатические характеристики: радиационный баланс, температура воздуха, количество осадков и т.д., а также особенности распространения грунтовых вод, смена растительности и почв) изменяются с высотой. Подобные изме-

нения происходят не только в соответствии с законом высотной поясности, но и широтной зональности, а также с запада на восток и в зависимости от экспозиции склона. Изменение этих условий с высотой позволили М.М. Шацу (1978) при геокриологическом районировании выделить на Алтае четыре высотных пояса: один – сезонного промерзания горных пород и три – многолетнемерзлых, имеющих островной, прерывистый и сплошной характер распространения. Каждый из поясов отличается по характеру распространения мерзлых толщ.

В пределах поясов островного, прерывистого и сплошного распространения многолетнемерзлые породы занимают соответственно до 40, от 30–90 и более 90 % их площади. Изменяется мощность слоя годовых колебаний температуры горных пород и температура на подошве слоя годовых колебаний.

**Температура многолетнемерзлых пород.** Среднегодовые температуры пород в пределах Западно-Сибирской равнины изменяются в широких пределах: от -10°C на Крайнем Севере, до 6°C на юге (Трофимов В.Т. и др., 1989).

В первой зоне (Заполярье) наиболее низкие температуры (-9,5... -8,5°C) свойственны породам островов Карского моря, севера полуостровов Ямала и Гыданского. В целом температура пород в Заполярье изменяется от -9 до -7°C на севере зоны, до -3...-5°C на юге, в подзоне кустарничковой тундры и зоне лесотундры. На покрытых кустарником участках температуры пород повышаются до -1...-2,5°C.

К югу от Северного полярного круга (вторая зона) среднегодовые температуры пород в целом значительно выше, но пространственное их изменение более пестрое, чем на севере по причине разнообразия ландшафтов. В северных районах второй зоны распространения многолетнемерзлых пород на большей части мерзлых участков пойм температура -0,5...-1°C; в пределах морских и озерно-аллювиальных равнин от -4 до -0,2°C, на остальной территории этой зоны преобладают породы с температурой от -1,5 до -2,5°C. В третьей зоне к югу от Сибирских увалов и до южной границы распространения многолетнемерзлых пород среднегодовые температуры изменяются от -1 до -0,3°C (Трофимов В.Т. и др., 1989).

В МЛП по данным А. Миддендорфа (1862), в Салехарде в 1843 г. на глубине 5,18 и 6,4 м температура пород была соответственно -0,56 и -2,09°C, что ниже на 0,2–0,8°C температуры в 1989 г. (Фирсов Н.Г., Кашперюк П.И., 1989, с. 280). В Тобольске температура пород была ниже на 0,25–2°C (Миддендорф А., 1862; Кашперюк П.И. и др., 1989, с. 365).

Глубина сезонного промерзания и оттаивания пород на территории Западной Сибири изменяется с севера на юг. Похолодание климата в МЛП

привело к изменению характеристик многолетнемерзлых пород. Суровые климатические условия МЛП вызвали прогрессирующее развитие мерзлых пород. Незначительная глубина сезонного промерзания и оттаивания многолетнемерзлых пород, более широкое распространение мерзлоты на юг, и низкая, по сравнению с современными, температура пород были отличительными признаками МЛП.

*Изменение глубины оттаивания пород.* Многолетнемерзлые породы в МЛП оттаивали на меньшую глубину, нежели в 1989 г. А. Миддендорф (1862) ссылался на наблюдения Д.Л. Овцына, сделанные им в 1734 г.: «ниже Обдорска находил почву талою» от 0,3 до 0,6 м. В 1843–1845 гг. в Березове почва оттаивала на 0,61–0,91 м, тогда как в 1989 г. почва оттаивала на глубину от 1,2 до 2 м в Салехарде и 2–2,5 м в Березове (Кашперюк П.И., Трофимов В.Т., 1989).

Таким образом, в МЛП глубина сезонного протаивания многолетнемерзлых пород была меньше, чем ныне. А. Миддендорф приводит замечание Белля, высказанное им в 1763 г. о том, что в Березове почва оттаивает не более как на 0,76 м (Миддендорф А., 1862, с. 469). И еще одно свидетельство незначительного протаивания пород в Березове: «гроб Меньшикова вырыт был в 1821 г., и через 92 года после кончины, тело его найдено сохранившимся» (Журнал МВД, 1853, с. 261).

*Продвижение границы многолетнемерзлых пород к югу.* Граница многолетней мерзлоты в МЛП продвигалась к югу (см. рис. 2.9). А. Миддендорф (1862, с. 469) отмечал: «Тобольск лежит, очевидно, вне ледяной почвы, хотя и там не редки места, где почва на небольшой глубине остается мерзлою во все лето». Ныне в районе Тобольска не встречается участков, где в течение всего лета почва была бы мерзлою (Кашперюк П.И. и др., 1989).

О том, что многолетняя мерзлота продвигалась к югу в МЛП свидетельствует ее наличие еще в 1909 г. в Завасюганье, что было отмечено В. Рубчевским на Иксинском, Бакчарском, Кенгинском и Кенго-Чузакском болотах. В. Рубчевский (1909, с. 9) отмечал: «болота эти дают во многих случаях указания на то, что даже ложе их еще находится в пределах распространения вечной мерзлоты. Таежные жители...путешествуя летом...по болотам, замечали... что иногда шест, пройдя сквозь толщу мха попадает в иловатую эжизсу, за которой упирается в совершенно твердую каменистую поверхность. Ощупывая конец вынутого шеста, они ощущали ледянную температуру. А так как в пределах этой низменности нигде не замечено близкого к поверхности залегания пластов горно-каменных пород, то... предположение о нахождении здесь вечной мерзлоты становится более чем вероятным. Кроме того здесь замечено, что на болотах весенний снег стаивает довольно быстро, и моховая поверхность их осво-

бождается от верхней воды. Но к концу июня и началу июля... на поверхности моховых впадин скапливается значительное количество свободной воды... оттаивающее к этому времени ледяное ложе мха выделяет массу воды, которая... подымается повойлокной толще мха кверху и сливается в моховые ложбины и впадины».

В связи с понижением температуры воздуха многолетняя мерзлота на Алтае, несомненно, увеличивалась по площади. Об этом может свидетельствовать реакция на изменение температуры «вечной» мерзлоты Чуйской степи (Малолетко А.М., 1970).

С середины XIX столетия происходит смягчение климатических условий (Баулин В.В. и др., 1989; Шагиев Р.М., 2003). Многолетняя мерзлота сокращается как в пределах Западной Сибири (Земцов А.А., 1958а; Павлов А.В., Гравис Г.Ф., 2000), так и в других регионах (Акимов А.Т., Братцев Л.Н., 1957, 1959; Анисимова О.А., Белолуцкая М.А., 2002, 2003).

### 2.1.5. Режим атмосферных осадков

Отличительной особенностью МЛП являлась характерная динамика осадков. Сообщения о количестве осадков и их распределении по территории и во времени немногочисленны. В.Н. Татищев в 1736 г. писал: «дождей и снегов в Сибири, как и в прочих местах, хотя не всякий год равно, однажды гораздо более нежели нигде бывает... снега же в 1736 г. везде чрезвычайно было... 20 марта (ст. ст. – Т.Ж.) глубиною снег был 2 аришина 6 вершков (170.9 см. – Т.Ж.), но после того еще много прибывало и некогда таяло» (Татищев В.Н., 1950, с. 55).

Многие сообщения содержат указания на многоснежность зим: в 1784 г. в Тобольском наместничестве: «снег иногда в зиму так велик нападывает, что более двух аришин бывает глубины» (Описание... 1982, с. 307). На многоснежность зим в Змеиногорске в апреле 1826 г. указывал К.Ф. Ледебур (1993, с. 27): «в этом городе... большие сугробы..., рассказывали, что здесь ежегодно выпадает много снега, а иногда в таком изобилии, что все улицы и дома... покрываются сугробами до верхушек крыш, и жителям приходится проделывать ходы в снегу».

Граница снега в горах в МЛП понижалась, о чем свидетельствуют снежные вершины – «белки». На Алтае «Тигирецкие горы, те только называются белками, на которых вечно снег лежит... Так именуются все горы в летнее время снегом покрытые» (Спасский Г., 1818, с. 51). В 1833 г. Кулибин указывал, что «кряж Холзун на протяжении своем представляет многие ветви, коих высочайшие пункты, увенчанные снегом, несут част-

ное название белков: Тигирецких, Коргонских, Бацалакских, Чарышских, Убинских, Ульбинских и др.» (Кулибин, 1836. с. 161).

П.А. Чихачев в 1842 г. сообщал, что горы, окружающие плоскогорье Удуколдин-Баши, были покрыты «массами снега, спускавшегося в долину длинными дорожками и развертывались широким покровом... все более захватывая местность... маловероятно, что снега, сохранившиеся нетронутыми к началу июля, успеют растаять до наступления холодов, которые были уже близки, так как в этих местах новый снег – при более или менее сильных морозах – выпадает примерно в начале августа» (Чихачев П.А.. 1974. с. 162). Один из главных отрогов Айгулакских Альп – Мейгач-Оюк в 1842 г. представлял собой почти сплошную массу снега. Местные жители сообщали П. Чихачеву, что «только последние пять-шесть лет снег совсем не тает на гребне этой горы, было время, когда каждое лето под солнечными лучами совершенно исчезал снежный покров». Даже в начале июня выпадал снег в долине р. Кара-Су (рис. 2.7). вся местность было покрыта снегом. «горы и внутренняя часть ущелья с массой кустарников и деревьев, еще недавно таких зеленых, покрылись снегом... за сутки толщина снега составила 0,43 метра» (Чихачев П.А.. 1974. с. 185–186).

Итак, зима в большинстве районов региона в МЛП была многоснежной.

Летние сезоны отличались засушливостью, что приводило к гибели урожая. Имеется много сообщений и о выпадении града в летнее время, что также оказывалось губительно для урожаев. В 1627 г. уменьшение хлебных поступлений Тобольский воевода объяснял тем, что весной хлеб «топило», а летом была засуха (Шунков В.И., 1946, с. 129).

В 1769 г. был всеобщий неурожай в Исетской провинции в результате продолжительной засухи, «едва посев хлеба назад возвращен» (Паллас П.С.. 1786б. ч. 2). В 1772 г. Далматовский и Шадринский округа – «против посева в произрастании убыло хлеба, не собраны даже семена». Причина неурожая – засуха «от небытия дождей в июле месяце» (Кондращенков А.А., 1969. с. 97). В Среднем Прииртышье в 1789 г. «в июле бездождие и великие жары...» (Кондращенков А.А.. 1969. с. 233). В Тобольском наместничестве в 1791 г. «чрезвычайная засуха, засеянные хлебы почти все изгibли»; в следующем году «повреждены хлеб и овощи от чрезвычайной засухи» (ТФ ГАТО Ф. 341, Оп. 1. Д. 150. Лл. 9–45).

В 1795 г. засуха охватила пространство от Тюмени до Рудного Алтая: «все население Тюменского уезда, а частию и всей губернии, постигло страшнейшее бедствие – неурожай хлеба, равного которому с тех пор не повторялось. Стояла летом такая засуха, что земля потрескалась, а трава и

*хлеб в поле совсем засохли, погибли»* (Миненко Н.А., 1991, с. 13). В Рудном Алтае в этом же году «*в нынешнем месяце июле продавалась ржаная мука весьма недостаточно... по неурожаю хлеба по великим засухам»* (Алексеенко Н.В., 1966, с. 336).

В 1810–1812 гг. засухой охвачены некоторые округа Западной Сибири. Крестьяне ряда деревень вынуждены были употреблять в пищу «*гнилое таловое и березовое дерево», глину* (Миненко Н.А., 1991, с. 13). Лето 1812 г. в Барнауле «*не сколько жаркое, сколько сухое... дождь перепадал очень редко, с начала лета его совсем не было, отчего хлеб и травы повсеместно высохли, жатва большей части земледельцев не возвращала даже высеванного хлеба... Засуха была причиной малого урожая ягод в лесу»* (Спасский Г., 1814, с. 88-89).

В 1820–1825 гг. отмечалась особая засушливость как для Европейской территории России, так и Западной Сибири (Чемоданов С.Г., 1953, с. 188; Раунер Ю.А., 1979, с. 10).



Рис. 2.7. Снегопад в долине р. Кара-Су 16 июня 1842 г.  
(по: Чихачев П.А., 1974)

## 2.1.6. Колебание уровня степных озер

Режим осадков реконструируется по колебанию уровня степных озер. Питание степных озер Западной Сибири происходит в основном за счет местного стока. Подземные воды не играют большой роли, потому, что они залегают очень глубоко и на дневную поверхность в этих районах не выходят, а грунтовые воды хорошо дренируются стекающими с невысоких возвышенностей незначительными реками. Поэтому питание степных озер Западной Сибири в основном происходит за счет атмосферных осадков, выпадающих в пределах бассейнов озер (Шнитников А.В., 1950, 1957; Адаменко В.Н. и др., 1982). На территории Барабинской степи летние осадки для поддержания уровня озер гидрологически неэффективны, так как значительная часть их на сушу испаряется, испарение с водной поверхности почти в два раза превосходит атмосферные осадки (Адаменко В.Н. и др., 1982а). Уровенный режим озер полностью зависит от условий выпадения зимних атмосферных осадков, увеличение их приводило к росту площади озер, уменьшение – к сокращению (Шнитников А.В., 1957, с. 80–81).

Колебания уровня озер имеют различную продолжительность: сезонные, годовые, кратковременные, внутривековые, вековые и многовековые (Шнитников А.В., 1968а). Поскольку озера в равнинной части Западной Сибири имеют малую глубину, то они чутко реагировали и реагируют на изменение режима увлажненности. В первые годы повышенной увлажненности они увеличивались по площади, а в первые годы засушливых периодов – быстро усыхали (Шнитников А.В., 1957).

На фоне многовекового явления многоводности озер, выделяется несколько внутривековых периодов колебания уровней степных озер. Такие явления, как «оскудение» (усыхание) и «смок» (обводнение), были давно отмечены местным населением. Продолжительность таких циклов от максимума до максимума или от минимума до минимума, как указывает А.В. Шнитников (1957, с.11), составляет 25–45 лет.

Последствия циклов оказывали влияние на условия жизни местного населения, вызывая в засушливый период недостаток питьевой воды, гибель лесов и садку соли, или заливая и приводя к порче земли, снижению уровня добычи соли, в многоводный.

А.В. Шнитников (1957, с. 14–16) на основе изучения исторических материалов выделил несколько циклов в колебании степных озер Западной Сибири (рис. 2.8).

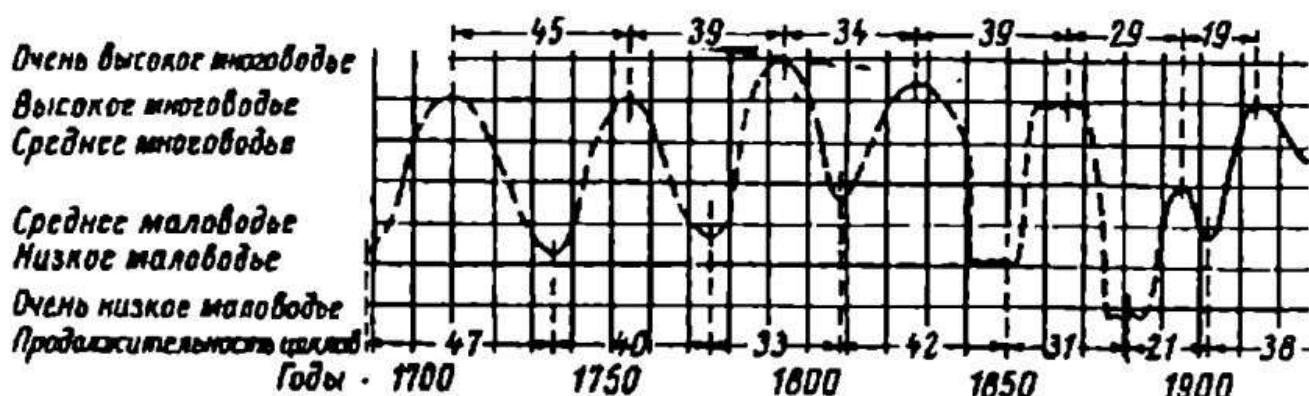


Рис. 2.8. Внутриековые колебания уровня степных озер между Уралом и Обью (по: Шнитников А.В., 1957). Сплошной линией обозначено состояние уровня на основе систематических наблюдений, прерывистой – расчетные уровни

Конец XVII в. относится к числу сухих циклов, начало XVIII в. – к числу влажных, максимум которого наступил в 1710-е гг. В последующем уровень начинает падать, достигая минимума в 1730–1735 гг. Подъем уровня отмечался в 1740-50-е гг., с максимумом около 1750–1755 гг., следующий спад – 1755–1760 гг. Период с 1751 по 1760 г. являлся теплым, что привело к снижению уровня озер и садке соли в летнее время.

В 70-е годы XVIII в. наступает очередной многоводный цикл исключительной мощности, в результате чего к 1785 г. сильно разливается озеро Чаны и заполняются водой котловины некогда высохших озер Абышкан и Сумы-Чебаклы (Шнитников А.В., 1957, 1982). На крупномасштабной карте, составленной в 1770 г. подпоручиком Поповым (рис. 2.9), показана группа чановских озер: Чаны, Абышкан, Сумы, Сартлан, Молоки. Размеры озер были больше, чем современных.

Многоводье озер способствовало увеличению рыбных ресурсов, что отмечено при ответах на вопросы анкеты Тобольского наместничества за 1784 г.: «озеро Чаны... достойно замечания по своей величине и изобилию в рыбной ловле, ибо почти во все здешние наместничества Кольванскую губернию и Пермские наместничества, в Екатеринбургскую область и заводы ловимая из оного рыба для продовольствия жителями доставляется в немалом количестве» (Описание... 1982, с. 26).

В подтверждение значительной увлажненности в 70–80-х годах XVIII в. выступают сообщения о крупных наводнениях и разливах рек в рассматриваемый период. В 1790 г. наблюдался максимум многоводья (Зайков Б.Д., 1954; Шнитников А.В., 1957; Чемоданов С.Г., 1953), сопровождавшийся опустошительными наводнениями на Тоболе, Иртыше и Ишиме (1781, 1784, 1793, 1794 гг.). Период высоких половодий (1781–1794 гг.) совпадает с холодными годами, что подтверждает общность процессов высокой увлажн-

ненности и холодного времени на территории степей Западной Сибири (Шнитников А.В., 1957, с. 20).

Маловодье было характерно для 1805–1810 гг., когда оно достигло своего пика. На Ямышевском озере садка соли и ее добыча производилась до 1812 г., после чего добыча прекратилась (Шнитников А.В., 1957, с. 22).

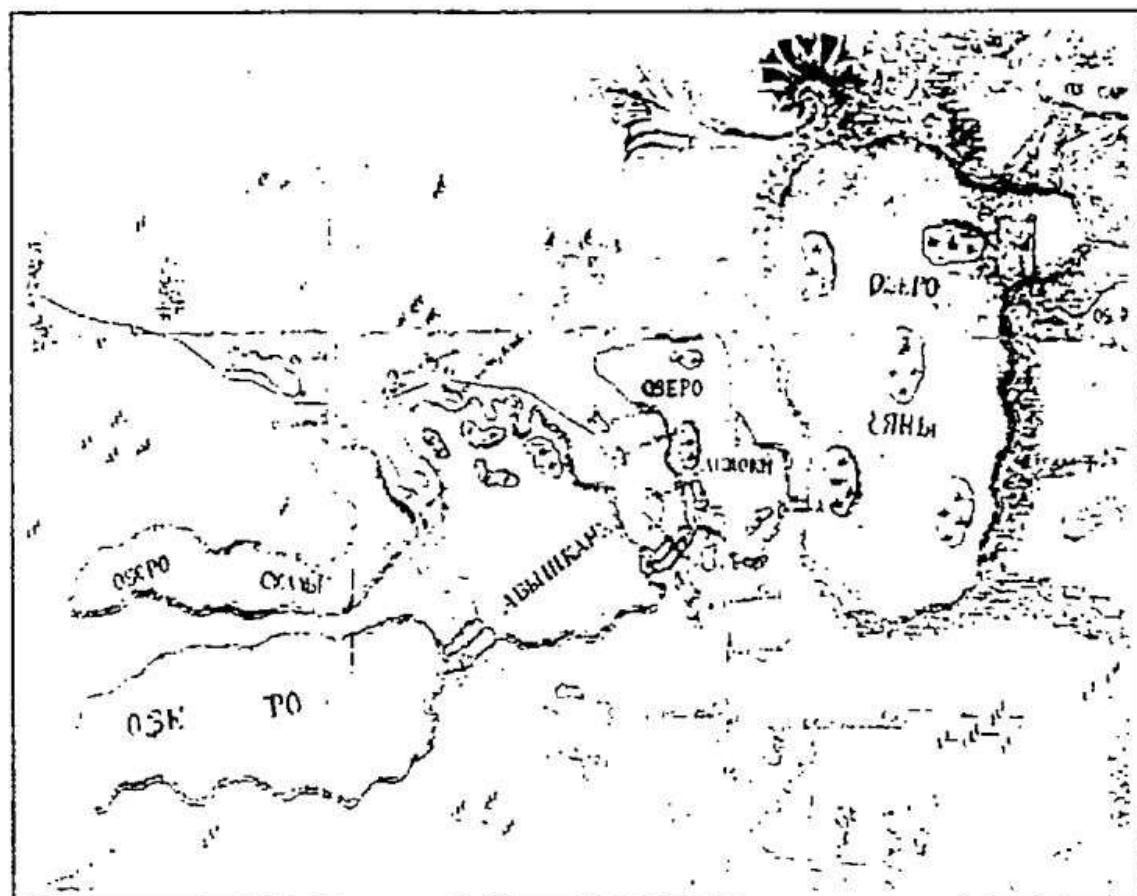


Рис. 2.9. Фрагмент карты барабинских озер в 1770 г.  
(ЦГАФ АК. Ф. 50. Оп. 18. Д. 438)

Начало XIX вв. ознаменовалось сильными весенними и летними наводнениями в бассейнах всех рек Западной Сибири. Наиболее сильными наводнения были в 1818–1820 и 1822 гг., но упоминания о них встречаются вплоть до 1832 г. Сильная увлажненность этого периода способствовала поднятию уровня воды в озерах и длительному ее сохранению. Период наивысшего уровня приходится на начало 30-х годов XIX в., когда повышается уровень озр. прекращается садка соли, но возрастает роль озер в рыболовстве. Свидетельством тому является ходатайство сибирского генерал-губернатора Капцевича в 1823 г. об отдаче «в оброчное пользование рыболовных озер Сибири – Чаны, Сумы, Чебаклы» на содержание проектируемого сибирского университета, т.е. озера были многоводны и их рыбные богатства предполагалось использовать на частичное содержание университета (Шнитников А.В., 1957, с. 24).

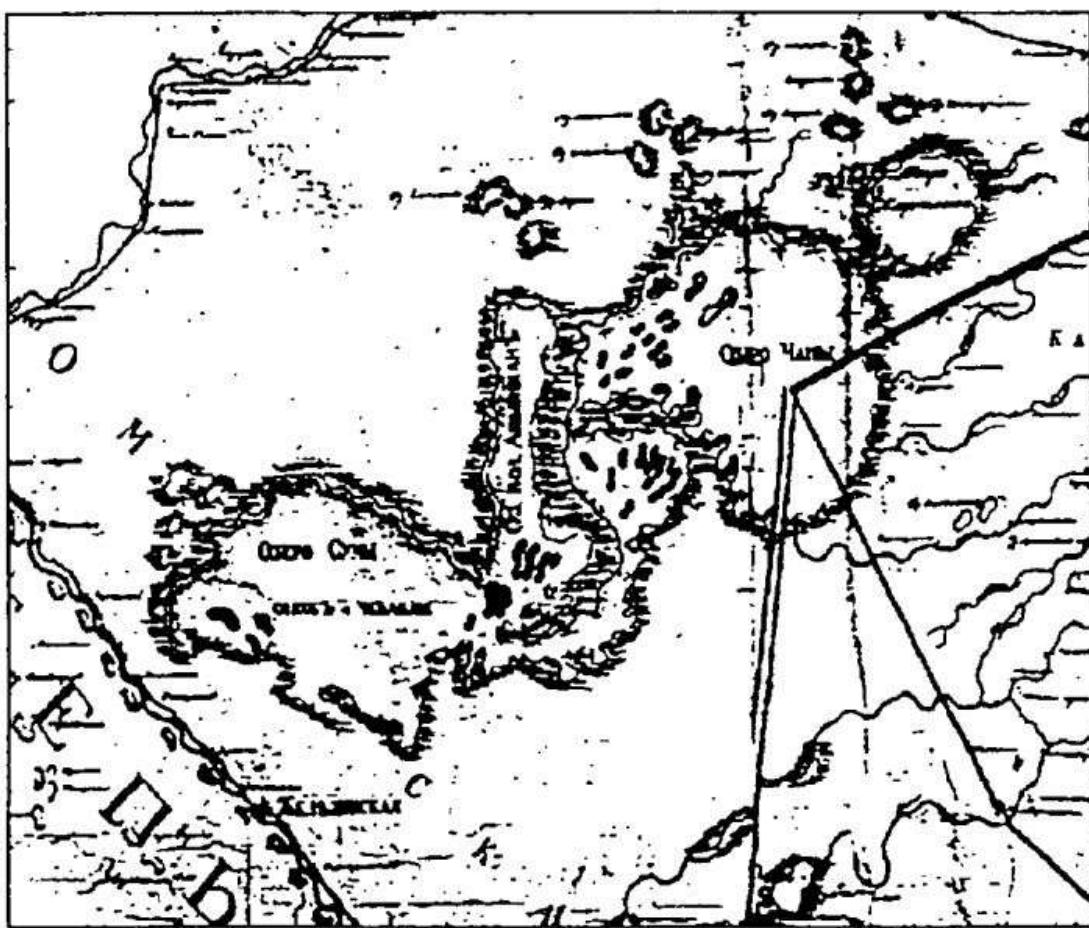


Рис. 2.10. Фрагмент карты барабинских озер в 1825 г.  
(ЦХАФ АК. Ф. 50. Оп. 12. Д. 267)

Но вскоре картина изменилась. Если П.А. Словцов (1844, с. 110) отмечал, что в Ялуторовском уезде в 1816 г. насчитывалось 329 озер, 180 из них – рыбные, то к 1842 г. не осталось ни одного. Со второй половины 30-х годов XIX в. наступает устойчивая тенденция понижения уровня озер (рис. 2.10). Об озерах Барабинской и Ишимской степи начала 40-х гг. А.В. Шнитников (1957) приводит сообщение Г.Е. Катанаева о том, что в 1841–1845 гг. Барабинская степь совершенно пересохла, исчезли все степные речки и ручьи и другие источники воды, свирепствовали степные пожары, уничтожавшие редкис лесонасаждения.

Озера Тобольской губернии и группа озер района Чанов, по словам Денисова (цит. по: Шнитников А.В., 1957, с. 28) «в продолжении засушливого периода в 1841 и 1845 гг., когда при бездождии осенью и малоснежности зимой, большая часть степных речек пересохла и пресная вода посредством их в горькие озера не вливалась... и много образовалось совершенно новых озер, сгодной для употребления в пищу соли».

В Ишимском округе Тобольской губернии в 1841 г. «более 360 усохших озер... днища многих озер поросли травою и превратились в луга, на которых ставилось сено, а иные возделывались под посевы хлеба и льна» (Весин Л., 1892, с. 118). Общая картина изменения площади озер в сторону

умножения. в последующем, приведена на рисунке 2.11.

Материалы по Западной Сибири, особенно по её южной части, свидетельствуют о том, что эпохи похолодания сопровождаются возросшим увлажнением, теплые – аридизацией. Об этом вполне определенно в свое время писал А.В. Шнитников (1957, с. 20).

Однако это правило не является обязательным для планеты. Если в средних и высоких широтах в эпохи похолодания отмечался режим повышенной увлажненности, то в низких широтах (тропики и субтропики) отмечалась аридизация климата (Мурзаева В.Э. 1988). В эпохи потепления (например, голоценовый оптимум) картина была обратной (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. 1983, с. 21).

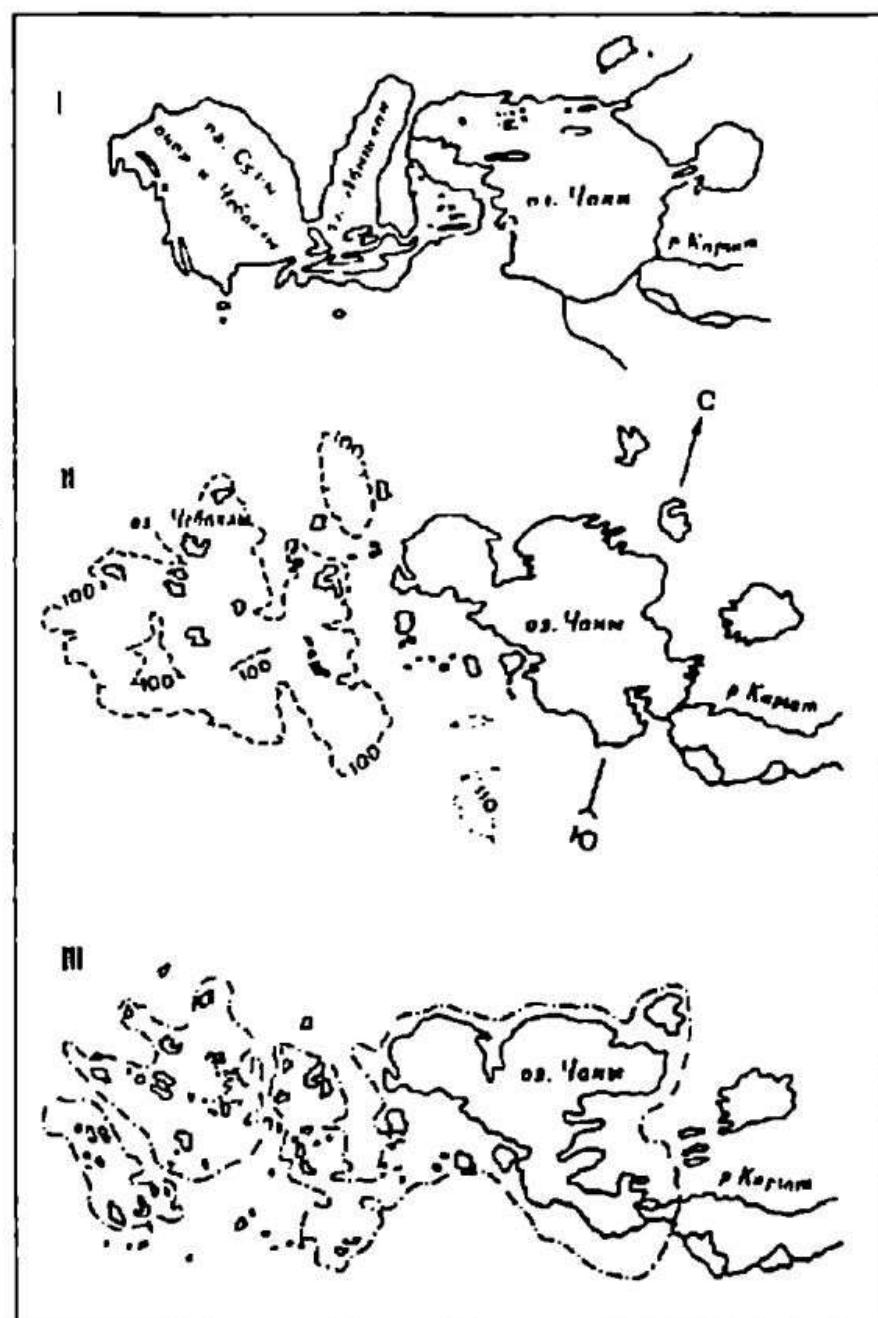


Рис. 2.11. Схема озера Чаны и Причанской низменности I – по картам Колыванского наместничества 1878 г.; II – по топографической карте 20-х годов XX столетия; III – по геологической карте 40-х годов XX столетия  
(по: Шнитников А.В., 1982)

Следовательно, не может быть единой, для всей планеты, характеристики соотношения увлажненности и температуры типа «похолодание – увлажнение» или «похолодание – аридизация». Это соотношение было различным для средних и высоких широт (похолодание – увлажнение) и низких (похолодание – аридизация).

Более того, яи в МЛП микрофлуктуации климата не были синхронными. В Калифорнии 1770–1790 гг. были очень теплыми, а в Европе и на восточном побережье Северной Америки эти же годы отличались очень морозными зимами.

### 2.1.7. Изменение границы леса

Имеются прямые свидетельства изменения границы леса в Горном Алтае в МЛП. В 1826 г. признаки гибели леса на его верхней границе были замечены А.А. Бунге. На опушке лес «умирал особым образом: выше всего стоящие деревья, достигавшие, несмотря на сильно искривленные стволы, 15–20 футов и имевшие 0,5–1 фут в поперечнике – погибли... Этот вид конца области леса присущ... и на Каргонских, Теректинских и других Альпах» (Ледебур К.Ф. и др., 1993, с. 181).

У горы Бэксэ (отрог горной цепи Богояш) экспедиция П.А. Чихачева (1842 г.) обнаружила рощицу из «засохших, безжизненных деревьев, ветки которых были лишены листьев и почек. Вся рощица была грустным памятником того похолодания, которому подвергся весь район. Его древесная растительность погибла на корню, а те мертвые деревья, которые еще стояли, образуя рощу: скоро исчезнут...» (Чихачев П.А., 1960, с. 110).

**Дендрологические исследования.** Основная идея и значение дендрологического метода известны (Шиятов С.Г., 1964, 1973, 1986). На основании подобного рода исследований установлено понижение границы леса как на Алтае, так и на Полярном Урале в МЛП.

На Алтае (система хребтов Бие-Катунского водораздела и северный склон массива Биш-Иирду) древесно-кольцевые исследования проводились М.Ф. Адаменко и А.А. Сюбаевым (1977). В качестве исходного материала были использованы спилы лиственницы сибирской, произраставшей в поясе горной тайги у верхнего ее предела. Использовался также дендрологический материал из верховьев долин Актру и Корумду.

На ширину годичного кольца оказывает влияние сумма летних температур (июня и июля). На основе исследований М.Ф. Адаменко (1978) выявлено, что в XIV–XVII вв. этот показатель постепенно уменьшался, достигнув минимального значения в первой половине XIX в., после чего началось его

значительное увеличение. Наиболее длительные и значительные похолодания в период вегетации по дендрологическим исследованиям в долине Актуу отмечено в отрезки времени: 1487–1506, 1532–1548, 1553–1606, 1656–1679, 1692–1714, 1782–1802, 1813–1855 гг. (рис. 2.12).

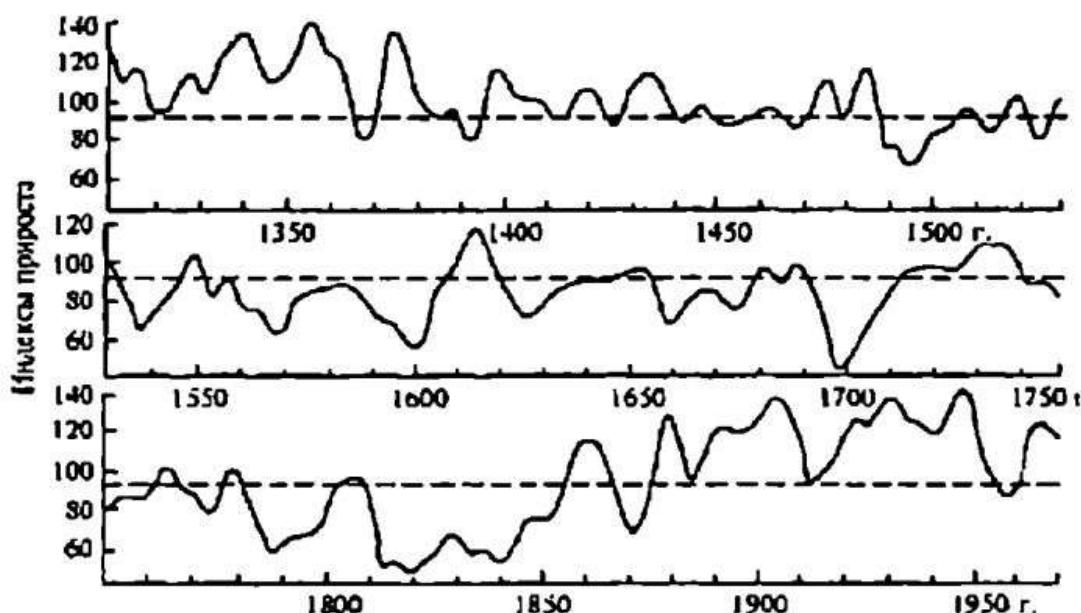


Рис. 2.12. Дендрошкала по осредненным пятилетиям  
(по: Окишев П.А., Нарожный Ю.К., 2000)

С последними тремя периодами связано интенсивное наступление ледников на Алтае, усиление лавинной деятельности и снижение границы леса (Адаменко М.Ф., 1978). Все это свидетельствует о неблагоприятных условиях вегетации. Период похолодания 1813–1855 гг. привел к наступлению ледника Малый Актуу на лес, расположенный у подножия конечной морены в ее правой части (Адаменко М.Ф., Сюбаев А.А., 1977).

По дендрошкале для района горного узла Биш-Иирду низкий прирост древесины лиственниц отмечался во второй половине XVI – начале XVII вв., в конце XVII – начале XVIII вв. и в конце XVIII – первой половине XIX вв. П.А. Окишев (1982, с. 139) пришел к заключению, что выводы, сделанные на основе изучения годичных колец лиственниц, взятых на границе леса в Сумультинском, Коргонском и Курайском хребтах, правомочно распространять на обширную территорию Северо-Западного, Восточного и Центрального Алтая.

Данные о колебаниях климата и приросте деревьев на Алтае согласуются с дендрологическими исследованиями на Кавказе и Полярном Урале.

Дендрологические исследования на севере Западной Сибири начаты С.Г. Шиятовым (1964). Изучались лиственница сибирская и ель сибирская в долине р. Яха (Хадытаяха) на Южном Ямале, затем в бассейне Соби,

Харбяя, Лонгот-Югана, Полуя и Пура. Были установлены долготные и широтные закономерности в реакции прироста деревьев на изменение термических условий летних месяцев, определялся годовой ход количества осадков. Приводятся сглаженные колебания реконструированных летних температур за последние 370–490 лет в различных секторах Сибирской Субарктики. Древесно-кольцевые хронологии отражают односторонние внутриековые и вековые колебания летних температур на огромных территориях.

С.Г. Шиятовым (1986) разработан метод выявления долговременных колебаний климата, в результате чего построены кривые, сглаженные при помощи скользящего осреднения индекса прироста (см. рис. 1.7). По кривой В видно, что с 1100 по 1400 г. индексы прироста лиственницы были выше нормы, максимальных величин достигли в середине XIII в., затем до конца XIX в. наблюдалось постепенное снижение прироста. Более мелкие колебания происходили на фоне этого явления. На кривой Б (50-летнее осреднение) отмечаются довольно регулярные циклические колебания, средняя длительность которых составляет 178 лет. Восходящая фаза нового цикла началась с конца XIX в.

Малый ледниковый период на Полярном Урале, по С.Г. Шиятову (1986), начался с похолодания в конце XIII – начале XIV вв., температура лета в отдельные 5-летия опускалась на 1°C. Почти весь XV в. был холодным, летняя температура была ниже нормы на 0.7–1°C, наиболее холодной была середина XV в. В XVI в. летние температуры благоприятствовали росту древесной растительности. Одно из наиболее сильных и длительных похолоданий отмечено с 1600 по 1650 гг., когда летние температуры опускались ниже нормы на 1.5°C. Для XVIII в. характерно чередование волн тепла и холода (Ваганов Е.А. и др., 1996). Одним из наиболее холодных в течение последнего тысячелетия был XIX в. Наблюдалось два сильных похолодания в 1810–1835 и 1880–1900 гг., когда температура лета опускалась ниже нормы на 1–1.2°C. В XX в. началось потепление климата (Шиятов С.Г., 1986, с. 83).

Снижение прироста лиственницы, березы и кедра в 1650–1680 и 1820–1860 гг. в Северном Приобье отмечают Л.Н. Тагунова и др. (1970, с. 68).

Специфика дендрохронологического (точнее дендроклиматического) метода обязывает с осторожностью использовать его при палеоклиматических реконструкциях. Прирост деревьев определяется в основном термическим периодом вегетации, т.е. температурой лета. Прирост зимних колец не столь показателен. Поэтому использование коэффициентов прироста отражает только летнюю климатическую ситуацию. А нам известно,

что зимние очень морозные месяцы сопрягаются с жаркими летними. Хотя контрастность хода температур в горах не столь резко выражена, как на равнинах, тем не менее восстановление ее с помощью дендрологического метода приводит к искажению действительной климатической картины. В частности, может быть ослаблено представление о суровости зимних месяцев. Вероятно этим объясняется некоторый разнобой в результатах дендрохронологических исследований на Полярном Урале и Алтае.

Дендрологические материалы по Северному Уралу, Северному Приобью и Алтаю явно не идентичны в проявлении похолодания (его временных границ). Понижение температуры на Северном Урале оказывается значительно раньше, чем на равнине или на Алтае в силу экстремальности положения первого (север). Если по дендрологическим исследованиям начало похолодания в Северном Приобье отмечено с 1650 г. (Тагунова Л.Н. и др., 1970), то примерно на той же широте в Северном Урале – с XIII в. (Шиятов С.Г., 1986), а на Алтае – конец XV – начало XVI в.

### 2.1.8. Динамика ледников

Похолодание климата в МЛП повлекло за собой изменение мощности и длины ледников на Алтае. По ходу кривой индексов прироста лиственницы сибирской на границе леса (взяв за основу дендрошкалу, построенную М.Ф. Адаменко) П.А. Окишев (1982) составил схему динамики ледника Малый Актру (Северо-Чуйский хребет). В XIV в. ледник, по его данным, имел примерно такие же размеры, как во время наблюдения за ним (1982 г.). Похолодание произошло к концу XV в., когда наступила устойчивая тенденция в процессе наступления ледников.

С этим значительным как по продолжительности, так и по температуре похолоданием П.А. Окишев (1982) связывает начало трансгрессивной фазы ледников стадии XVII–XIX вв. Во второе десятилетие XVII в. ледник несколько отступает и до конца столетия находится в квазистационарном состоянии.

Непродолжительное похолодание конца XVII – начала XVIII вв. способствовало незначительной подвижке ледника. Со второго десятилетия XVII в. по 1770-е годы ледник находился в стадии отступления, достигая положения середины XVII в. (см. рис. 1.6).

Следующая волна похолодания последовала в 80-х гг. XVIII в. С небольшим перерывом в первом десятилетии XIX в., похолодание продержалось до 1855 г. Изменение температуры в сторону похолодания вызвало подвижку ледников, которые достигли своего максимального положения в стадии

трансгрессии XVII–XIX вв. Максимум ледниковой подвижки отмечался в середине XIX в. Максимальных размеров достигал в это время и ледник Родзевича в долине Аккем (Окишев П.А., 1982, с. 143–145).

Схема изменения ледника Малый Актру не может распространяться на другие ледники в связи с различием их морфологии, скорости движения и т.д. Основные общие черты динамики ледников в стадии XVII–XIX вв. на примере ледников Белухи показывает П.А. Окишев (1982). Ледник Геблера (Катунский) испытал две значительные подвижки: в начале XVII и середине XIX в., причем максимальных размеров ледник достигал в XVII в., а не в середине XIX в., как Малый Актру. У ледника Большой Берельский также выделяются стадии наступления в XVII и первой половине XIX вв., но синхронность с ледником Геблера приблизительна, так как они различаются по морфологии. В 1895 г. ледник Геблера отступил от морены 1830-х гг. на 384 м. при этом Большой Берельский сокращаясь и не начиная. И.М. Мягков (1936, с. 90), посетив Катунский ледник, определил, что длина его уменьшилась на 1,2 км. Ледник братьев Троновых (верховье р. Мюшту-Айры, западный склон Белухи) также имеет две подвижки с максимумом в XVII и XIX вв., но в XIX в. ледник не доходил до края морены XVII в. почти 500 м, то есть рост ледников в XVII в. был больше, чем в XIX в. Депрессия снеговой линии в МЛП составляла  $70 \pm 5$  м (Окишев П.А., 1982).

Морены стадии XVII–XIX вв., наиболее молодой фазы оледенения, в Катунском хребте у ледника Геблера, по исследованиям Л.Н. Ивановского (1968), лежат ниже ледника на 80–100 м. В хребте Чихачева первая конечная морена ледника Григорьева находится в 50 м от ледника, она сопоставляется Л.Н. Ивановским (1965) со стадией XVII–XIX вв. На северном склоне Центрального Алтая у ледника Курумду к той же стадии относится пять конечно-моренных валов.

На Алтае выделяется ряд конечных морен, в расположении которых наблюдается отчетливая аналогия со стадиальными моренами Кавказа и Альпийской горной системы (Тронов М.В., 1953, 1966; Окишев П.А., 1964; Ивановский Л.Н., 1965), что также свидетельствует о глобальном проявлении МЛП.

М.В. Тронов (1953, с. 338) отмечал: «...Интенсивность оледенения... выражалась в увеличение длины, мощности ледников, большим заполнением ими долин, в большом развитии ледников на склонах и снижении снеговой линии». Морены стадии фернау фиксируются у ледников: Катунского (Катунский хребет, ледник Геблера) на расстоянии 880–1050 м от ледника: Маашей (Северо-Чуйский хребет) – моренный вал на расстоянии 350–400 м от ледника: у Софийского (Южно-Чуйский хребет) на расстоянии 1,5 км от

ледника. П.А. Окишев (1982) указывает, что полная синхронность в наступлениях ледников отсутствовала в связи с индивидуальными особенностями каждого из них. Различия заключались в темпах наступления и сокращения, продолжительности тех или иных положений. Но характерным для всех ледников являлась «всебо́льшость стадии XVII–XIX вв., и двукратная, в общем разномасштабная внутристадиальная подвижка ледников» (Окишев П.А., 1982, с. 155).

Со второй половины XIX в. начался энергичный процесс отступания ледников Алтая (Галахов В.П., Мухаметов Р.М., 1999; Окишев П.А., Нарожный Ю.К., 2003) и продвижение лесной растительности вверх по склонам (Адаменко М.Ф., 1986). Так, Н.М. Ядринцев в 1880 г. отмечал отступание ледника Белухи на 384 м со времени его посещения Ф. Геблером в 1835 г.

Ледники, несомненно, реагируют на климатические изменения, но ввиду различий их экспозиции, размеров, уклонов поверхности, доступности влагонесущим воздушным массам и пр., реакция на климатические флюктуации не синхронна. Общая тенденция этой реакции – запаздывание (инерция оледенения).

## 2.2. Особенности сезонов Западной Сибири в Малый ледниковый период

Структура погод и особенности сезонов года в МЛП различались в зависимости от фаз МЛП. Как уже говорилось выше, в МЛП выделяется три эпохи (фазы), различающиеся по тепловлагообеспеченности и особенностям сезонов: нисходящая ветвь (от тепла к холоду) – 1550–1600 гг. «ядро» – 1600–1800 гг. и восходящая ветвь (от холода к теплу) – 1800–1850 гг.

Для нисходящей ветви МЛП данных по температуре, режиму осадков и зимнему режиму рек для Западной Сибири нет. Но дендрологические, спорово-пыльцевые и изотопные данные фиксируют эту фазу в регионе. О синхронности проявления МЛП на европейской территории России и в Западной Сибири говорить сложно, но именно со второй половины XVI в. на Руси учащается количество экстремальных природных явлений и их неизменность (раннее наступление холодов, суровость зим, поздний весны, наводнения, и т.д.).

Для фазы «ядро» МЛП свойственна максимальная суровость и относительная стабильность погодных условий сезонов.

Осень отличалась ранним наступлением холодов, о чем свидетельствуют челобитные крестьян, жалующихся на неурожай хлеба. Причинами неурожаев служило раннее наступление морозов и выпадение снега:

в Томском уезде в 1640 и 1641 гг. «... хлеб позяб и пошел под снег...». хлеб «...на корени укинуло снегом...» (Бояршинова З.Я., 1952, с. 266, 268). В конце XVIII в. в Тобольском наместничестве «...от ранних иньев и морозу хлеб остается без жатвы и с тем в зиму уходит» (Описание... 1982, с. 98).

В это время раньше замерзали реки. Так, в 1734 г. Обь у Обдорска замерзла на 38 дней раньше, чем в среднем за период наблюдений 1936–1970 гг.), а на юге Западной Сибири (Обь у Барнаула), сроки замерзания рек были близки современным. Вскрытие рек происходило позже, как на севере, так и на юге. Ледовый режим рек в самый суровый отрезок МЛП оказывал влияние на развитие речного судоходства.

Зима была более длительной (за счет ее распространения в сторону весны, и, реже, за счет раннего наступления холодов осенью), многоснежной и отличалась особой суровостью. О «студеной зиме» сообщается в челобитных томских крестьян в середине XVII в.

Устойчивый снежный покров формировался раньше, чем в среднем за более поздний период наблюдений. В 1734 г., по наблюдениям С.П. Крашенинникова, в Томске устойчивый снежный покров установился 20 октября, что ранее на 10 дней чем в среднем за более поздний период наблюдений (1838–1978 гг.).

Весна была короткая, сдвинута в сторону лета, теплая, чем вызывала быстрое таяние снегов, о чём свидетельствуют многочисленные сообщения о высоких половодьях на реках (Зайков Б.Д., 1954). Лето было непродолжительным, засушливым, часто даже жарким. Нередко были лесные пожары.

Для фазы «переходный период от холода к теплу» (1800–1850 гг.), сезоны отличалась нестабильностью погодных условий. Морозные зимы чередовались с относительно теплыми.

В 1811 г. зима в Барнауле «одна из самых суровых», температура в январе изменялась от -18 до -50°C, беспрерывная стужа стояла сряду 124 дня (с 14 ноября 1810 г. по 17 марта 1811 г.). Зима следующего года была довольно умеренная (Спасский Г., 1814).

Различие в суровости зим наблюдалось и в Ишимском округе Тобольской губернии: в 1823 г. зима была одной из жестоких, термометр показывал 46,25°C, следующей зимой морозы не превосходили 25°C. В 1837 г. зима в округе явно запаздывала, поскольку «...до половины декабря ездили на колесах» (Черняковский Н., 1843, с. 14).

Зимы в переходный период также отличались многоснежностью и нередкими суровыми буранами, продолжавшимися иногда в течение нескольких суток. Так, в районе Змеиногорска в первой половине XIX в.

К.Ф. Ледебур во время своего путешествия отмечал: «в Змеиногорске и окрестных степях нередко бывают снежные метели, известные здесь под названием буранов, сопровождающиеся сильными холодами, которые подвергают опасности путников. Начинаются бураны так быстро и неожиданно, что редко можно принять против них меры... обычно снег падает сначала большими сырьми хлопьями, и если после непогоды или во время нее начинается сильный мороз, как это часто бывает, то положение становится еще более опасным» (Ледебур К.Ф., 1993, с. 27).

В 1837 г. А. Шренк (1855, с. 354) отмечал, что в горных проходах Северного Урала «осенью и зимой бывают сильные, так называемые сибирские бураны, от которых погибают нередко целые караваны».

Погодные условия весны также отличались нестабильностью. Весна наступала в это время (1800–1850 гг.) несколько раньше, чем в «ядре» МЛП, но позже, чем ныне. Так, по наблюдениям Г. Спасского «весна 1812 г. в Барнауле началась довольно рано, 14 апреля Обь совершенно ото льда очистилась... к 1 мая почти всюду на открытых местах сошел снег, около 15 – деревья оделись листвами» (Спасский Г., 1814, с. 88).

В 1822 г. во время путешествия по Алтайским горам и Джунгарской Киргизской степи К.Ф. Ледебур (1993, с. 144) также отмечал: «весна в Барнауле наступила уже в начале апреля, но мне говорили, что это необычно рано»; в 1826 г. подобное сообщение приводит А.А. Бунге: «необычно ранняя весна и устойчивая погода, растопив последние сугробы, грозя испортить санный путь и сделав опасным переход по льду рек, ускорила мой отъезд из Барнаула. 18 марта мы с доктором Мейером выехали в Змеиногорск по очень тяжелому сенному пути» (Ледебур К.Ф., 1993, с. 157).

Лето было жарким и часто засушливым. Особенno засушливыми были 1810–1812, 1820–1832 гг. (Раундер Ю.А., 1979, с. 10). Но в иные годы проявлялись черты, свойственные сути периода: летом выпадал иней, или погода была холодная и дождливая.

Осень отличалась ранним началом и довольно быстрым переходом к зиме. Санний путь в первой половине XIX в. продолжает устанавливаться раньше, чем ныне. В 1842 г. П.А. Чихачев отмечал, что в начале сентября в Томске «...снег... явление нередкое... Вспоминали случаи, когда в середине сентября уже устанавливался санный путь» (Чихачев П.А., 1974, с. 274). Наблюдение это указывает на то, что в середине XIX в. устойчивый снежный покров мог образоваться на полтора месяца раньше, чем в среднем за 1881–1960 гг.

О непредсказуемости погодных условий и их резким изменениям можно судить по трагедии, разыгравшейся в 1859 г. в с. Ярославское Курганского

уезда. Сообщается, что «найдена мертвою крестьянка Дарья Федорова: по медицинскому освидетельствованию она замерзла 9 июня (ст. ст. – Т.Ж.) во время бывшего тогда холода и ненастяя. В то же время от холода погибло значительное количество овец» (Журнал МВД, 1860, с. 39).

В 1881 г. в Курганском округе «в августе установилась тихая и теплая погода. В начале сентября всё зеленело... весь сентябрь стоял теплый, нежный, благоухающий... В конце сентября ходили в летних костюмах. Ночью было приятно стоять под открытым небом. Октябрь. Утренники стояли холодными, но днем разливалась нежная теплота. Люди перестали кажется ждать суровую зиму... Прошла половина ноября. Всё также было сухо, тепло и нежно... Только во второй половине ноября выпал снег» (Петропавловский Н., 1886, с. 8).

В том же Курганском округе в 1883 г. «с начала мая начались уже жары, доходившие до 23° (28.8°C – Т.Ж.). Дождей не было... в начале июля солнце палило тропическим жаром. А дождей все не было. Весь июль в тени температура показывала 28°Р (35°C – Т.Ж.)... В сухом раскаленном воздухе носилась пыль из остатков высохшей растительности» (Петропавловский Н., 1886, с. 6).

В следующем году картина была противоположной: «... всю весну, всё лето и всю осень шли беспрерывные дожди и стоял холод... Июль... зловещие облака со снегом закрывали солнце... Прошёл и август... однако зерно было зеленое. На уборке работали в теплых шапках, в бараных шубах, в рукавицах... Скоро повалил хлопьями снег, полил дождь и оставшиеся неубранными хлеба залило и засыпало дождём и снегом. Так прошло это лето, похожее на осень» (Там же. с. 8). Сведения о климатических событиях Западной Сибири в Малый ледниковый период приведены в приложении 2.

В столь суровых природных условиях Малого ледникового периода происходили освоение Западной Сибири русскими и адаптация пришлого населения к условиям региона.

### **3. АДАПТАЦИЯ РУССКОГО НАСЕЛЕНИЯ К УСЛОВИЯМ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В МАЛЫЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД**

#### **3.1. Коренное население Западной Сибири и его занятия**

Население Западной Сибири ко времени прихода русских было немногочисленно и размещалось крайне неравномерно (Бахрушин С.В., 1955г; Бояршина З.Я., 1960, с. 128; История Сибири, 1968а, с. 353; Никитин Н.И., 1987). В тундровой зоне проживали самодийские племена (ненцы, энцы, называемые «самоядь») – кочевые оленеводы. Обширные пространства западносибирской тайги с обилием рек, лесов и болот населяли ханты (остяки) и манси (вогуличи), которых ныне объединяют под названием «обские угры». Лесо-болотную территорию от устья Тыма на севере до устья Чулымса на юге по всем притокам Оби освоили селькупы (остяко-самоеды). На востоке и юго-востоке соседствовали с ними кеты и тунгусы (рис. 3.1). Тюркоязычные группы заселили и освоили район южной тайги, лесостепи, степи и Алтае-Саянское нагорье (Бояршина З.Я., 1950, 1960; Томилов Н.А., 1980).

Преобладание того или иного рода хозяйственной деятельности аборигенов всегда определялось природно-климатическими условиями.

**Тундровые жители.** Ненцы – типичные обитатели тундр и лесотундры – по образу хозяйствования являлись оленеводами. Олень выступал главнейшим источником существования самодийцев (Афанасьева Г.М., Симченко Ю.Б., 1993). На оленях совершали перекочевки, которые были связаны с их сезонными миграциями (Зуев В.Ф., 1947). Весной ненцы откочевывали от границы леса на север к Северному Ледовитому океану, спасая оленей от насекомых. С сентября кочевали к югу, в леса, где укрывались от холодных северных ветров и где были обеспечены топливом. Средством передвижения в тундре служили сани (нарты), которые имели также разное предназначение: для перевозки чумов, продуктов питания, фетишей, отдельно мужские и женские сани (Старцев Г.А., 1930).

Оленеводство было ведущим, но не единственным занятием населения севера Западной Сибири (Долгих Б.О., 1956; Попов А.А., 1956б; Хомич Л.В., 1986). Большое значение для пополнения пищевого рациона имели охота, рыболовство и собирательство: «промышлы их состоят из звериной и рыбной ловли и в содержании оленей... Звероловные хитрости производят весьма проворно и рачительно» (Георги И.Г., 1799, Ч. III, с. 7–8). Охота и рыболовство были тесно связаны с оленеводческим циклом. Промысловыми животными являлись дикий олень и песец.

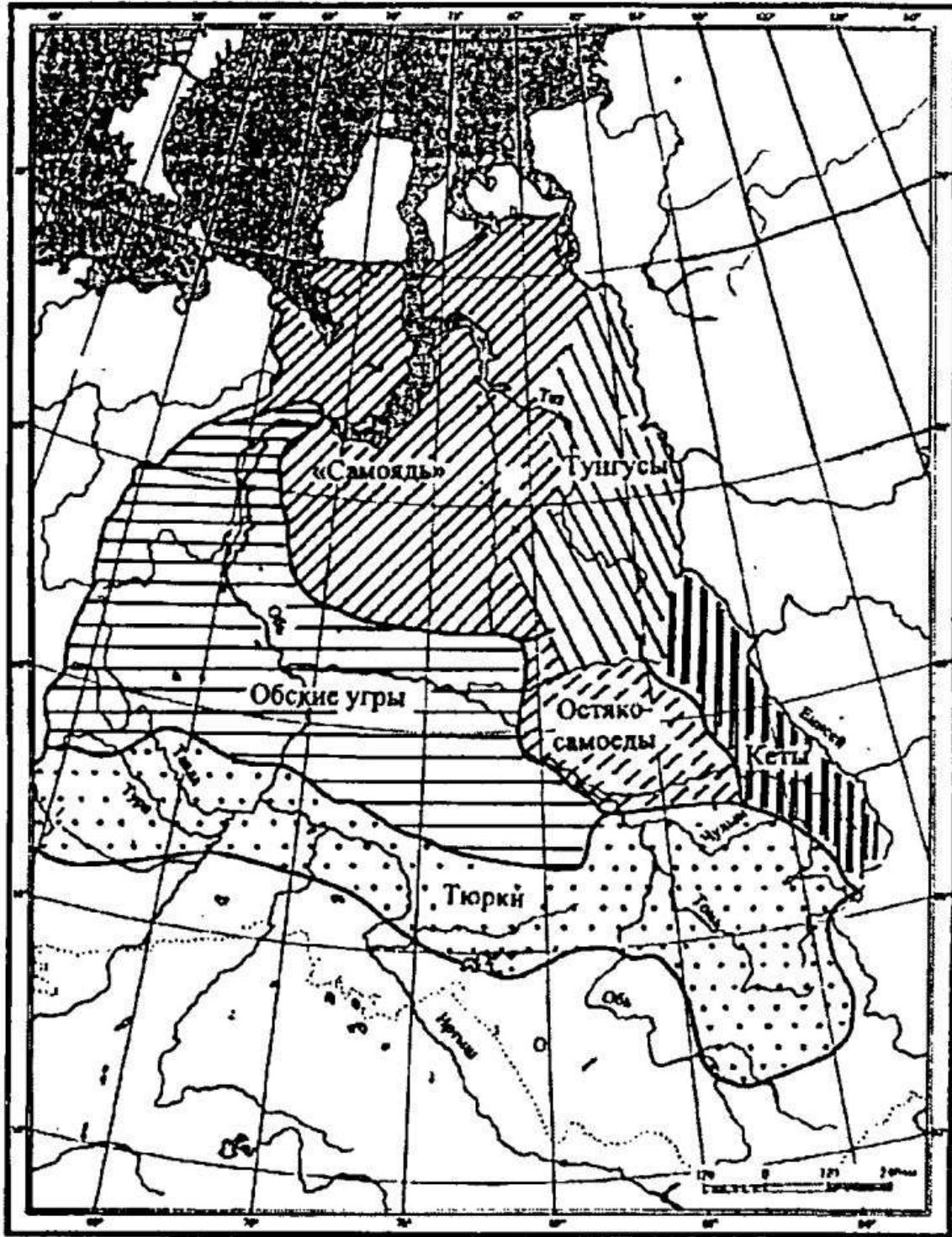


Рис. 3.1. Расселение народов Сибири в XVII в.  
(Бояршинова З.Я., 1960)

У таежных самодийцев существовал запрет охоты на медведя и волка, которых относили к священным животным. Олень, как основной источник существования народа, пользовался уважением и почтением.

При выборе места для стойбища, большое значение придавали количеству ягеля и дичи. Когда ягель на территории оленями был выеден, стадо перегоняли на другое место. Жилищем самодийцам служил чум.

**Жители тайги.** Обширное пространство Западной Сибири занимает лесо-болотная зона (тайга). Огромные лесные просторы, обилие рек, озер и болот способствовали формированию определенного образа жизни

коренных народов тайги Западной Сибири, отражались на хозяйственной деятельности, типе жилищ, основных продуктах питания.

Таежные аборигены проживали по берегам многочисленных таежных рек и крупных озер, прекрасно ориентируясь на местности (Воробьева И.А., 1968, 1973). Это были лесные ненцы (юраки), селькупы (остяко-самоеды), обские угры (рис. 3.2), кеты, татары, тунгусы. Основными видами хозяйственной деятельности таежных обитателей выступало рыболовство, охота и собирательство. Проживавшие на границе тайги и тундры селькупы, северные ханты и манси, занимались оленеводством, которое переняли у ненцев и коми. В верховьях Лозьвы, Северной Сосьвы и Ляпина оленеводство для манси выступало в качестве основной отрасли. Рыболовство преобладало по Оби и Иртышу и в низовьях их крупных притоков. Как отмечал И.Г. Георги (1799, Ч. I, с. 71), «*обские остыки все рыболовы и нарочито в промысле сем искусны*».



Рис. 3.2. Обские угры (по: Обские угры, 2002)

Охота и рыболовство преобладали у хантов и манси (Кулемзин В.М., 1984), кеты в основном занимались охотой (История Сибири, 1968а). Главным объектом пушного промысла народов являлись белка, колонок, горностай, лисица, соболь, дикий олень, лось, на севере добывали песца.

В южных районах обитания обских угров под влиянием башкир и татар было развито скотоводство. В бассейне Туры и Южной Сосьвы имелись пастбища для крупного рогатого скота (История Сибири, 1968а, с. 354). Земледелие носило примитивный характер и было развито у хантов в райо-

на Тавды и южных районах Нижнего Прииртышья, у манси – в бассейне Туры, Тавды и Пелымы (История Сибири, 1968а).

Томские татары (эуштинцы) и чаты в основном были пешими охотниками. Рыболовство, скотоводство и земледелие выступали у них как дополнительные занятия (История Сибири, 1968а). Татары в районе современной Тюмени также имели пашни (Гешеле Э., 1957). Пашню пахали «наездом» и сеяли скороспелые злаки, не требовавшие длительной обработки земли: овес, ячмень, полбу (Прокофьева Е.Д., 1956в; История Сибири, 1968а; Селезнева И.А., 2001).

Существовал у каждого из таежных народов Сибири годовой цикл производственной деятельности. Поздней осенью и зимой они в основном охотились, в летнее время занимались рыбной ловлей. Ловили и заготавливали впрок нельму, осетра, муксуна, стерлядь, налима, щуку, карася, окуня, язя, чира. В начале осени выходили в тайгу, где заготавливали бересту и ягоды, орехи, промышляли глухарей, тетеревов (Прокофьева Е.Д., 1956б, 1956в; Пелих Г.И., 1972, 1981; Соколова З.П., 1972; Новикова Н.И., 1993б; Пивнева Е.А., 1993).

Способы и средства охоты и рыболовства различались в зависимости от сезона года, при этом на определенного зверя орудия лова были особыми. Одежду жители тайги изготавливали из шкур пушных зверей. Обских угров умели делать одежду из кожи рыб: «одежда их обще из кожей рыб, напаче с налима, с осетра и стерляди... все одеяние себе из них сошивают, обще же из налимьей кожи – кажсаны, с иных же чулки, сапоги себе утворяют» (Новицкий Г., 1941, с. 47). Н. Спафарий (1882, с. 84) в 1675 г. также указывал, что остыки «из рыбной кожи делают себе платье, сапоги и чулки... и такая одежда дожса не боится».

В зависимости от времени года люди переходили в зимние или летние юрты. Г. Новицкий в 1715 г. сообщал о хантах: «летним убо временем жителествуют при водах... поставляют берестяные юрты... для рыбных промыслов остыки принуждены летом кочевать с места на место, смотря по местам рыбой изобильным, однако везде и при сих местах имеют они зимовья...» (Новицкий Г., 1941, с. 44).

Широко у народов Приобья была распространена посуда из дерева и бересты: по сообщениям Н.А. Тучковой (1997, с.4), посуда «дощата да берещата». Средством передвижения по рекам служили лодки, причем у обских угров – лодки-долбленики, или обласки, изготовленные из толстых стволов осин и кедров, либо сшитые из полос бересты (Бояршинова З.Я., 1950). На Сосьве и Оби лодки делали с днищами из кедра, борта выполняли из еловых досок, пришитых сосновыми корнями к днищу

(Прокофьева Е.Д.. 1956в). Селькупы долбленые лодки (обласки) изготавливали из осины, а также использовали бересту в качестве строительного материала (Пелих Г.И., 1972).

Каждый род имел свой рыболовный и звероловный участок (Паллас П.С.. 1786а; Бахрушин С.В.. 1955а. 1955д; Бояршинова З.Я. 1960). По сообщениям П.С. Палласа (1786а. с. 326). некоторые группы манси. «... не имея кроме охоты другого упражнения, принуждены по необходимости разсеиваться сколько можно одна семья от другой далее, и не жить деревнями, ибо в том случае не было бы для их прокормления довольно пищи». Территория была строго определена, и промышлять можно было только в ее пределах. В связи с этим естественным было бережное отношение к среде своего обитания.

На востоке и юго-востоке с селькупами соседствовали кеты, исконные таежные охотники (Попов А.А.. 1956а). Таежный быт наложил свой отпечаток на жизнь и навыки кетов, как и всех жителей тайги. Охотники могли быстро и удачно выбрать место для стоянки, в любую погоду развести огонь. Кетам хорошо был знаком образ жизни и повадки животных. По следам на земле или снегу могли определить, какое животное прошло, его пол и в каком направлении оно двигалось. Существование в согласии с природой (смена сезонов и с ними образа хозяйственной деятельности) нашло свое отражение в приматах, по которым кеты определяли перспективность тех или иных угодий и могли прогнозировать погоду (Алексеенко Е.А. 1993). Вторым по важности занятием кетов являлось рыболовство. Расселялись кеты небольшими стойбищами. Общепринятыми у них являлись следующие обычай: оставлять покидаемое стойбище чистым; запрет на загрязнение водоемов, поблизости от которых располагалось стойбище. Нельзя бесцельно уничтожать животных, а забивать столько, сколько могли использовать. Нельзя убивать животных, ждущих потомства, и молодняк. Кеты, как и все народы Сибири, одушевляли природу, наделяли окружающие их деревья, реки, озера, птиц и зверей способностью говорить, слушать и страдать (Алексеенко Е.А.. 1976, 1993).

Таежную зону и часть лесотундры на левом берегу Енисея заселяли тунгусы (эвенки и эвены). Проживали эвенки среди селькупов (Пумпокольская волость на р. Кеть в XVII в.), обско-ваховских «остяков» (хантов), а также в верховьях р. Таз и среди чулымских татар. До прихода русских тунгусы жили среди иртышских татар (правобережье р. Омь, возле истоков рек Васюган и Парабель), в конце XVI в. здесь существовала волость Чангута, во времена Миллера именовавшаяся Тунгусской (Туголуков В.А.. 1985). Занимались тунгусы охотой, причем основная охота была направлена на

мясного зверя, пушного добывали попутно. Рыболовство и собирательство служили их дополнительными занятиями (История Сибири, 1968а).

**Жители степи.** Основная часть тюркоязычного населения Западной Сибири объединялась термином «сибирские татары». Это были барабинцы, теренинцы, иртышские, ишимские, тарские и тобольские татары. Они заселяли район южной тайги, лесостепи и степи (История Сибири, 1968а). В зависимости от природных условий мест проживания на первый план выходили определенные виды хозяйствования.

Скотоводство было широко распространено в степных районах, особенно в Барабинской степи, где оно носило кочевой и полукочевой характер. Разводили татары лошадей и крупный рогатый скот. Земледелие было развито в основном у южных групп татар, но оно носило примитивный характер (Бахрушин С.В., 1955д; Храмова В.В., 1956). Сеяли ячмень, овес, рожь. Пашню пахали «наездом», выезжая во время полевых работ в летние юрты. Тюркское население степной полосы Западной Сибири занималось в основном разведением лошадей (История Сибири, 1968а; Томилов Н.А., 1980). Также у татар было развито собирательство (Георги И.Г., 1799, ч. III; Храмова В.В., 1956; История Сибири, 1968а).

Северные татары занимались охотой и рыболовством. Промышляли белку, соболя, горностая, колонка, крота, куницу, выдру, лисицу, зайца, медведя, бобра, волка. Охота доставляла основной продукт питания и удовлетворяла потребности в одежде (Бояршина З.Я., 1960). Рыбу татары ловили круглый год (Бахрушин С.В., 1955д). Среди томских татар было развито гончарное производство, также занимались обработкой дерева, изготовлением предметов из бересты, выделкой пушнины, прядением и примитивного вида ткачеством (Томилов Н.А., 1980).

**Жители юга Западной Сибири.** Полоса предгорий Алтая и связанных с ним горных долин на юго-востоке Западной Сибири представлена лесостепью и степью. По склонам гор стелется хвойный лес (горная тайга), выше располагаются субальпийские и альпийские луга, на смену которым приходит горная тундра с обнаженными скалами и каменистыми россыпями (Помус М.И., 1956).

Северные предгорья Алтая занимали оседлые тюрки: тубалары, кумандинцы, челканцы, шорцы. Основным занятием их была охота, дополняемая животноводством и собирательством. Рыболовство являлось важным подспорьем в летнем питании северных алтайцев. Населению северного Алтая известно было и мотыжное земледелие. Сеяли пшеницу и ячмень. Весной собирали корни пиона, которые после определенной обработки использовали как муку (Потапов А.П., 1953).

Южные алтайцы занимались в основном разведением скота. Земледелие было развито крайне слабо. Сеяли иногда пшеницу, овес, ярицу, но чаще всего ячмень. Для обработки земли использовали ручные инструменты: табалы и мотыги. По-видимому, занимались охотой, так как ясак выплачивали соболями (по сведениям 1797 г.: ЦХАФ АК. Ф. 169. Оп. 1 доп. Д. 48. Л. 1).

Высокая экологическая культура была отличительной чертой всех коренных народов Сибири, все стихии природы ими одушевлялись и охранялись (Ураев Р.А.. 1971; Алексеенко Е.А.. 1976; Валсев Ф.П.. 1976; Про-кофьева Е.Д.. 1956а; Хомич Л.В.. 1976; Новикова Н.И.. 1993а). Народы по характеру быта и хозяйства являлись как бы «фрагментом ландшафта», находились в равновесии с природной средой (Гумилев Л.Н.. 1989, с.244; 1992). Из природы никогда не изымали больше, чем требовалось для выживания. У аборигенов Сибири существовал определенный свод правил, по которому охота могла производиться только в определенные сроки и на определенного зверя. При охоте на бобра никогда не истребляли весь выводок, обязательно оставляли пару животных для восстановления колонии. Всегда знали, какое количество зверя можно выловить без ущерба для тайги, а убивать беременную лосиху или лосиху-матку с беспомощным малышом считалось тягчайшим грехом. С детства взрослые прививали детям бережное и уважительное отношение к лесу, рекам и озерам с их обитателями, что способствовало сохранению природы на долгие годы (Яковлев Я.А.. 1996, с. 30).

### **3.2. Русская колонизация Западной Сибири**

Знакомство русских с Северо-Западной Сибирью началось с XI в., но интенсивно осваиваться и заселялась русскими Западная Сибирь после похода Ермака (конец XVI в.). Значительную часть первопроходцев составляли выходцы из северных губерний Русского государства, для которых суровость природных условий не была в диковинку, хотя определенные трудности адаптации русского населения в Сибири несомненно были.

#### **3.2.1. Раннее заселение Западной Сибири русскими**

Знакомство русских с Северо-Западной Сибирью началось задолго до похода Ермака. Появление русских в Сибири относится к XI в. (Белов М.И.. 1952; Оксенов А.. 1885; Покшишевский В.В.. 1951; Помус М.И.. 1956; Скалон В.Н.. 1951 и др.). В 1094 г. Гюраты Рогович сообщает о посещении

«Югорской земли»; в 1114 г. «мужи старые ходили за Югру и за Самоядь» (Повесть.., 1950, с. 369). В XII в. русские люди пересекали Карское море и посещали бассейн Оби. Под 1193 г. отмечается поход в Югорскую землю отряда под начальством Ядрея (Андрея) (Оксенов А., 1885, с. 4391). Югорская земля считалась в числе новгородских волостей, но отношения с ней ограничивались непериодическими походами новгородских промышленников для сбора дани в таком количестве, которое они могли захватить силой (История Сибири, 1968б; Сергеев В.И., 1962).

В XIV–XV вв. совершены походы в Сибирь: в 1363–1364 гг. Александра Абакуновича и Степана Ляпы (Оксенов А., 1885, с. 441; Головачев П., 1906), в 1483 г. Федора Курбского да Ивана Ивановича Салтык-Травина, которые «*пошли вниз по Тавде реце мимо Тюмени в Сибирскую землю*»; в 1499 г. Семен Федорович Курбской, да князь Петр Ушатой, да Василий Бражник ходили «на лыжах *пеши зиму всю, да Югорскую землю всю вывоевали и в полон ввели*» (Устюжский.., 1950, с. 94). С того времени в царский титул внесены названия князя «Югорского, Обдорского и Кондинского» (Завалишин И., 1862). Подтверждением знакомства русских с природой и населением северо-западного Зауралья является «Сказание о человечех незнаемых в Восточной стороне, о языцех разных и иновидных» (Анучин Д.Н., 1890).

А.М. Малолетко (2002) на основании палеотопонимических исследований предполагает, что в доермаковский период в Западной Сибири проживали русские – выходцы с причерноморских земель (из-за Дона), которые пришли сюда в XIII – XV вв. Свидетельством этого является топоним «Лукомория» обозначающий обширную территорию в правобережье Оби и по нижнему течению Иртыша. Лукомория показана только на западноевропейских картах.

Пути в Западную Сибирь, по которым проникали русские промышленники, изменились со временем. Первоначально использовались полуморской (по Карскому морю до Ямала, далее по рекам Мутной [басс. Карского моря и р. Зеленая (впадает в Обскую губу) и волоку между ними]. Морской путь вокруг Ямала использовали редко. Печорский «чрезкаменный» путь посредством Северной Двины и ее притоков связывал Зауралье с центром Русской равнины, а восточными притоками Печоры подходил к Уральским горам (Бахрушин С.В., 1955б, 1955в). По Печоре и ее притокам проходили два пути (рис. 3.3): «Собской» (Печора – Уса – Елец – Собь – Обь – 1 на рис. 3.3), и второй – Сосьвинский – р. Щугор – Сыгва – Киртас – Сосьва – Обь (2 на рис. 3.3)

По Каме и Вишере мимо Чердыни путь в Сибирь стал доступен в 1472 г. после присоединения Перми, и уже в 1483 г. этим путем ходили Иван Салтык-Травин. К 1590 г. русское правительство закрепляет Чердын-

ский путь строительством Лозьвинского городка. Путь получает название Чердынско-Лозьвинский: Соликамск – Вишера – Лозьва – Тавда – Тобол – Иртыш – Обь (3 на рис. 3.3). Следующий Камско-Чусовской путь: Кама – Чусовая – Серебрянка – Журавля – Баранча – Тагил – Тура (4 на рис. 3.3) был избран отрядом Ермака.

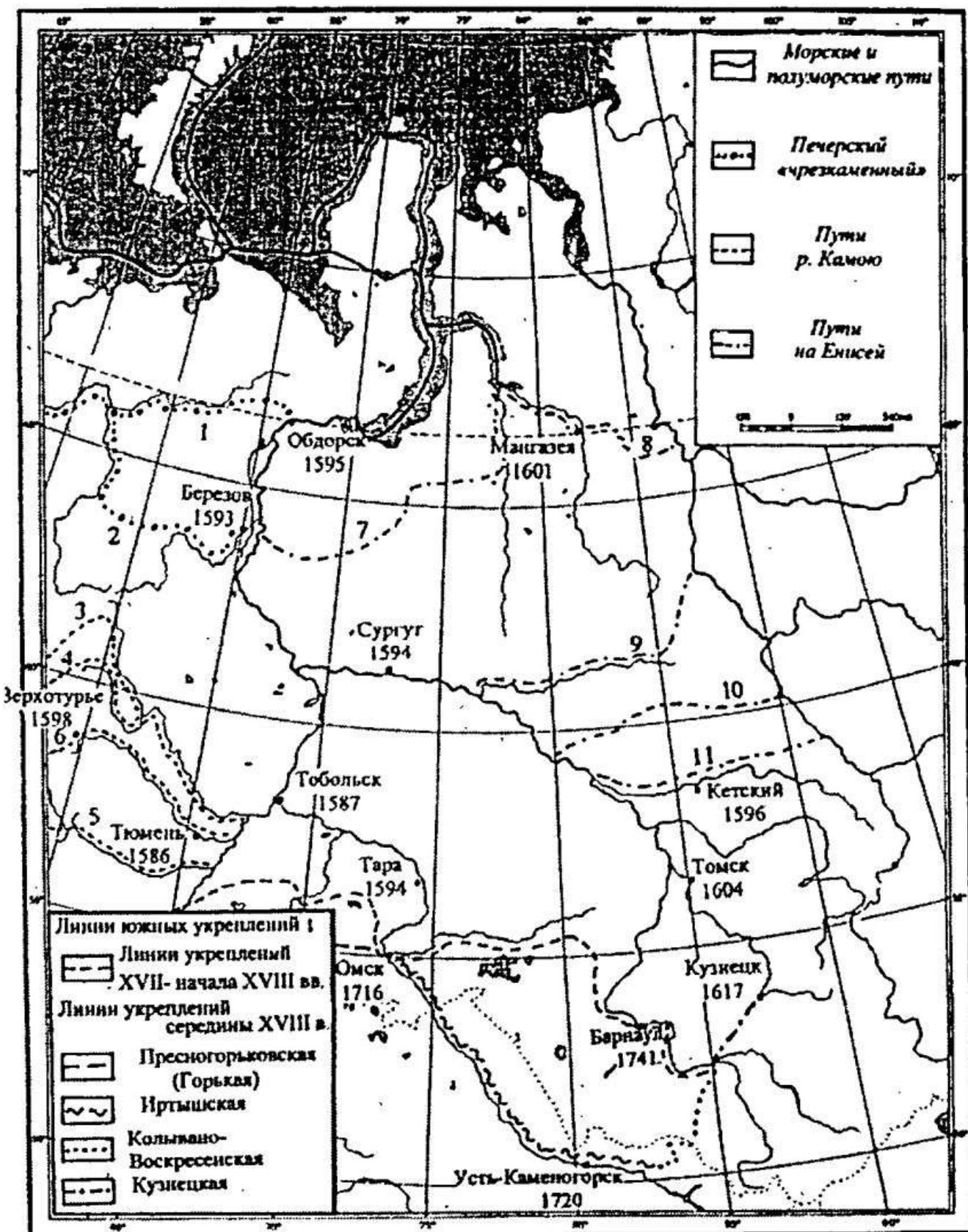


Рис. 3.3. Пути сообщения и линии южных укреплений в Западной Сибири в XVI–XVIII вв. Объяснение номеров путей в тексте

Поход казачьего отряда под руководством атамана Ермака (Ермилия Тимофеевича) в 1582–1585 гг. сыграл важную роль в первоначальном освоении Сибири. Поход открыл возможности для хозяйственного освоения края русскими. За Ермаком последовали походы других отрядов, силами которых осваивались просторы Западной Сибири, а на закрепленных территориях строились остроги. В 1585 г. в устье Иртыша отряд Ивана Мансурова основывал Обской городок, в 1586 г. с целью закрепления на водных путях, ведущих к Иртышу отрядом Василия Сукина на месте старого татарского укрепления Чимги-Туры была построена русская крепость, названная Тюменью. В 1587 г. Данила Чулков со служилыми людьми из Тюмени поставил город Тобольск.

В начале 1593 г., после покорения пелымского князька Аблагирима и включения принадлежащей ему территории в состав Московского государства, отрядами воевод Траханиотова и Горчакова на берегу р. Тавды у устья Пелыма построено новое укрепление – Пелымский городок. В 1594 г. заложен г. Тара (Магидович И.П., Магидович В.И., 1983). Для закрепления земель Приобья выше устья Иртыша в 1594 г. построен г. Сургут, после чего вся Средняя Обь за несколько лет была пройдена русскими промышленниками. Продвигаясь вверх по Оби, промышленники и казаки к концу XVI в. освоили район до Томи.

В 1596 г. в нижнем течении Кети воевода Молчанов заложил Кетский острог. Отряд под начальством Гаврилы Писемского и Василия Тыркова в 1604 г. основал город Томск (История Сибири. 1968а; Очерки... 1954).

В 1597 г. Было завершено строительство Верхотурского городка, как основного пункта на более короткой дороге в Сибирь, открытой Артемием Бабиновым. С того времени Верхотурский тракт (6 на рис. 3.3) является официальной дорогой в Сибирь, а Чердынский путь утрачивает свое значение (Бахрушин С.В., 1955б).

Одним из основных стимулов на начальном этапе русской колонизации Сибири была пушнина, поэтому продвижение шло в основном в тундровые и таежные районы, как наиболее богатых пушным зверем. В 1593 г. на левом берегу Северной Сосьвы построен Березовский острог, в том же году у Полярного круга основан Обдорский городок (с 1933 г. Салехард). В 1601 г. основан г. Мангазея, в который попадали по Оби и Обской губе вокруг полуострова Ямал до устья Таза. Но самым коротким был путь по рр. Казым (правый приток Оби), Надым, далее по р. Танлава на р. Пур, из которой попадали в р. Таз (7 на рис. 3.3). Из Мангазеи продвигались на восток к Енисею, через Енисейский волок в р. Турухан (8 на рис. 3.3).

В бассейн среднего течения Енисея русские стали проникать с 1605 г. системами рек и волоков Вах–Елагуй (9 на рис. 3.3), Тым–Сым (10 на

рис. 3.3) и по р. Кеть (11 на рис. 3.3). Со среднего течения Кети через болотистый водораздел выходили на р. Кас (басс. Енисея), или же с верховьев Кети, используя Маковский волок, на р. Кемь, по которой сплавлялись к Енисею. На верхний Енисей русские проникли в 1609 г., для чего был использован Кемчужский волок между р. Кемчуг, приток Чулым, и Енисеем (Бахрушин С.В., 1955б; Вилков О.Н., 1968).

В 1617 г. в верхнем течении Томи заложено новое укрепление – Кузнецкий острог (Миллер Г.Ф., 1996). В 1684 г. в устье р. Уртам (приток Оби) построен Уртамский острог.

Разветвленная речная сеть Западной Сибири позволяла обходиться без сухопутных маршрутов даже при освоении глубинных районов. Пути движения были на тысячи километров привязаны к рекам. Городки и острожки устраивались в основном в узлах водных путей (Кондрашенков А.А., 1966а).

Через Уфимские степи на Тюмень и Явлу-Туру (ныне Ялуторовск) шел еще один путь – «Старая Казанская дорога» (5 на рис. 3.3), связывающий Казань с торговыми центрами Средней Азии. Дорогой пользовались в XVI в. для «прохождения в Сибирь». К середине XVII в. устанавливается направление этой дороги через г. Кунгур, от которого попадали на р. Бисерть (приток Уфы), а с ее верховьев – на Чусовую. Далее шли на северо-восток по рр. Утка и Реж на Арамашевскую слободу к Ирбиту или на юго-запад к Далматову монастырю. С конца XVII в. дорогой на Кунгур пользовались для перевоза правительской почты.

В XVIII в. русское заселениехватило южно-сибирские земли (Бояршинова З.Я., 1971). Освоению этих районов способствовали заселение степей, строительство укрепленных линий и развитие горнозаводского дела на Алтае. Горнозаводское дело вызвало ускоренное заселение по Верхней Оби, интенсивное распространение здесь сельского хозяйства, развитие сети дорог, появление крупных населенных пунктов (Малолетко А.А., Малолетко А.М., 2001).

Укрепление южных границ происходило путем постройки систем крепостей. Началось строительство крепостей ближе к горам. В начале XVIII в. русские поселения стали возникать на Предалтайской равнине. Создаются остроги и крепости: 1703 г. – Умревинский острог; 1709 г. – Бикатунская крепость (восстановлена в 1718 г., ныне г. Бийск); 1713 г. – Чаусский острог (позднее Колывань); 1716 г. – Бердский острог. 1720 г. – Усть-Каменогорская крепость. В 20-е годы XVIII в. правобережье Иртыша от устья Оми до устья р. Ульбы закреплено за Россией (История Сибири, 1968б). Создание линий иртышских крепостей способствовало заселению русскими лесостепных районов. В 30-е годы XVIII в. сложилась Ишим-

ская укрепленная линия, которая утратила свое значение с образованием в 1752 г. новой Пресногорьковской линии. После перехода алтайских промышленных предприятий Демидовых в руки царского Кабинета, русские владения на Алтае расширяются. В конце 50-х годов XVIII в. создаются Колывано-Воскресенская (Бийская) и Кузнецкая укрепленные линии.

Для обеспечения связи Алтайских заводов и крепостей существовали следующие пути. Демидовский «медный путь» с Алтая на Урал – медь Колыванских заводов А. Демидова сплавлялась по Оби, Иртышу, Туру до Невьянских заводов. Серебро с Колывано-Воскресенского завода доставляли на подводах до Шульбинской крепости, а от нее до Тобольска сплавляли водой. С Нерчинских заводов в Барнаул по транссибирскому водному пути длительное время (с 1747 по 1850 гг.) транспортировался свинец. Направление «свинцового пути» было следующим: от Нерчинских заводов сухопутьем через Читинский острог до Верхнеудинска (современный Улан-Удэ). Далее свинец грузили на суда, которые шли по Байкалу, Ангаре и Енисею до Енисейска. В зимнее время от Енисейска до Маковской пристани на Кети свинец доставляли гужевым транспортом. Отсюда на больших речных судах груз доставляли до Барнаула, спускаясь вниз по Кети, а затем поднимаясь вверх по Оби. С Ирбитского завода, находившегося на р. Ирбей (приток Тубы), железо по «железному пути» привозили в Барнаул водой по Тубе и Енисею до деревни Яновой, далее сухопутьем до дер. Лгостаевой, затем по Чулыму и Оби до Алтая.

Доставка хлеба для рабочих Барнаульского и Колывано-Воскресенских заводов осуществлялась несколькими путями из разных районов хлебозаготовок. Первый – из Красноярска на плотах от Ачинского острога, далее по Чулыму и Оби до Томска, откуда в Колывань и Барнаул. На р. Чарыш (приток Оби) у Кабановой защицы была построена пристань, которая принимала провиант и овес, привезенный из государственных магазинов Томского, Чаусского, Кемчугского (расположен в устье Чулымы) для Колыванской укрепленной линии. Из Красноярского и Енисейского уездов для Кузнецкой линии провиант и овес сплавляли до г. Бийска. Для лошадей Иртышской линии фураж поступал с севера на устроенные на Иртыше пристани (Малолетко А.А., Малолетко А.М., 2001).

Сухопутные пути развивались в Западной Сибири позднее речных. В 1720 г. по указу Петра I организуется почтовый тракт от Тюмени до Тобольска и Томска, в 1733 г. тракт продолжает устраиваться до Иркутска. В 1763 г. открывается свободное сообщение по дороге Кунгур – Екатеринбург – Тюмень. Постепенно складывается Сибирско-Московский тракт, который в течение XIX в. являлся единственным путем из России в Сибирь.

по направлению которого в 1885 г. проведена железная дорога (Бахрушин С.В., 1955б). Московско-Сибирский тракт первоначально предназначался для почтовой связи, позже стал пользоваться и для перевозки грузов. Направление тракта: Москва – Казань – Кунгур – Екатеринбург – Тюмень – Тобольск – Тара – Каинск (Куйбышев Новосибирской области) – Чусский острог (современная Колывань) – Томск – Кийский поселок (Марининск) – Красноярск – Канска – Иркутск – Верхнеудинск – Нерчинск. В целях сокращения пути по тракту неоднократно, в обход некоторых городов, менялось и его направление. При проложении Московско-Сибирского тракта создавались новые поселения (Кабо Р.М., 1949).

Выделяются три линии колонизации Сибири: промышленная (охотничье-промышленная), крестьянская и горно-рудная. Пушной промысел охватывал северные лесные районы, земледелие развивалось в полосе плодородных земель (Огородников В., 1920; Павлов П.Н., 1962; История Сибири, 1968б), а горно-рудное производство в Западном Алтае (Малолетко А.А., Малолетко А.М., 2001).

### 3.2.2. Охота и рыболовство

Богатство лесов пушным зверем, рек и озер рыбой обусловили быстрое развитие пушных и рыбных промыслов.

**Охота.** Промысловое русское население влекли в Сибирь пушные богатства. В первой половине XVII в. промышленники ежегодно сотнями шли в северную Сибирь – зоны тундры, лесотундры и тайги. Основной упор в пушном хозяйстве делался на соболя, который был принят за единицу измерения всех сибирских мехов, представлял «натуальные сибирские деньги» (Фирсов Н.Н., 1920, с. 37). Меньшим по объему промысла была добыча бобра. Остальные виды пушнины носили подчиненный характер. Со временем, в связи с уничтожением соболя, в заготовках возрастала доля лисицы, затем белки, горностая, росомахи, волка и куницы (Скалон В.Н., 1955, с. 87). Соболь добывался свободными промышленниками (промысловиками), а также поступал от инородцев в качестве дани (ясака).

П.Н. Павлов (1962) приводит собранные им сведения о количестве соболей, добытых в Мангазейском уезде с 1624 по 1678 гг. (табл. 3.1)

Бесконтрольность, нерегулированность пушного промысла привели к тому, что уже в первой половине XVII в. соболь стал исчезать в лесах Западной Сибири. В истощении промысловых ресурсов тайги (особенно соболя) важную роль играл введенный русскими лов «обметами». Этим приспособлением получали хороший улов зверя, но при этом истощались его

запасы, поскольку наряду со взрослым зверем вылавливался и молодняк (Покшишевский В.В., 1951; Помус М.И., 1956). Чтобы решить создавшуюся проблему, правительство принимает меры по ограничению охоты на соболя (Скалон В.Н., 1956, с. 93–97).

В.Н. Скалон (1956) указывает на различные пути охраны угодий. Подсечно-огневая система земледелия, которая приводила к лесным пожарам, в 1683 г. была запрещена по всей Сибири «под страхом смертной казни». Промысел упорядочивался с помощью распределения охотничих угодий между пользователями. В большинстве районов существовал календарь охотничих промыслов, сроки которого определялись биологией промысловых животных. Регламентировались сроки установок и проверки ловушек. По окончании промысла неиспользованные ловушки требовалось разряжать, чтобы не происходило напрасного истребления животных (Назаренко Т.Ю., 1998).

**Таблица 3.1.** Количество промышленных соболей по Мангазейскому уезду  
(П.Н. Павлов, 1962, с. 128)

Год	Количество соболей	Год	Количество соболей
1624	6812	1636	10642
1626	8123	1637	8721
1627	7543	1642	6502
1628	10333	1656	2414
1629	8006	1657	2043
1630	8000	1658	1968
1632	5935	1659	1969
1633	7312	1664	1902
1634	7611	1678	1297
Всего:			107133

Помимо промысловиков и ясашных людей в XVIII и первой половине XIX вв. охота, как подсобное занятие была и у крестьян Пелымского, Тобольского и Тарского уездов (История Сибири, 1968б).

Особое место в промысле занимал отлов кречетов для соколиной охоты. Для поимки и доставки кречетов была разработана целая система лова, также отработан порядок перевозки, кормления и ухода за птицами. Во время правления Алексея Михайловича дело кречетьего лова в Тобольском воеводстве было поставлено на широкую ногу. Даже одна из волостей имела название Кречатьей. Вглубь Сибири лов кречета не проникал, так как его транспортировка в «метрополию» обходилась очень дорого. В Тобольске находилось управление кречетьего лова в Сибири, которое

освобождало кречатников и помытчиков от других повинностей. Коренное население ясак могло платить кречетами (Скалон В.Н., 1956, с. 106–111).

Хорошая организация кречетьего лова, содержание и пересылка птиц с сохранением их качества требовало глубокого знания биологии хищных птиц (Кутепов Н., 1898, с. 81–84).

**Рыболовство.** Обилие рек и озер в Западной Сибири и их богатство рыбой при первом же знакомстве было отмечено русскими. Коренное население Сибири повсеместно занималось рыболовством. Для некоторых племен рыбный промысел являлся основной отраслью хозяйства. Русские в европейской России также были опытными рыболовами, поэтому они привнесли с собой в Сибирь свои навыки рыболовства.

Переселенцы переняли от аборигенов некоторые специфические особенности рыболовства. В первую очередь это относится к лову рыбы на «песках». Это были лучшие места для рыбного лова. На песках, без ям и бугров с параллельным берегу быстрым течением, лов рыбы проходил круглый год. На каждый вид рыбы определялся свой срок лова (Назаренко Т.Ю., 1998).

В бесхлебных северных районах рыба являлась основным продуктом питания. Рыбу ловили «про свой обиход» и на продажу. Для русского населения рыболовство выступало как дополнительное занятие. Но при большом спросе на рыбу рыболовство становилось основным или единственным занятием. Промышленники повышали спрос на сушеную и соленую рыбу, которая представляла собой важнейший источник их питания на промыслах и единственный корм для собак на охоте. По этой причине у Тобольска, как центра промышленников шла крупная добыча рыбы (История Сибири, 1968б).

Орудиями лова были невода («седла неводныс», «бредни») иногда до 100 саженей и более в длину, использовались мережи и пущальницы. Рыболовные снасти вязали из крепких конопляных ниток, конского волоса и тальниковой бечевки.

Рыболовный промысел распространен был по всей Сибири. Только в 1834 г. в низовьях Оби было выловлено (тыс. пудов): осетров – 10, стерлядей – 2, нельм – 25, муксунов – 800, сырков – 500, язей – 300, щук – 600 (История Сибири, 1968б). Промысловый лов рыбы велся на всем протяжении Иртыша и Оби и в озерах. Лучшие рыболовные места привлекали внимание крупных рыбопромышленников из купцов, которые одновременно выступали и в роли скupщиков рыбы и предпринимателей.

### 3.2.3. Земледелие

При освоении Сибири русским приходилось адаптироваться к несколько иной природной обстановке. Низкое плодородие почвы, заболоченность, огромные массивы лесов и суровость климата в МЛП наложили свой отпечаток на сельскохозяйственное освоение региона.

Первыми поселенцами в Западной Сибири были выходцы из северных и центральных районов европейской территории России, которые и в Сибири установили обычный для себя список сельскохозяйственных культур (ржань, овес, ячмень, гречка, горох, пшеница). Соотношение их изменялось в зависимости от местных условий климата. Сибирское земледелие в XVII в. было схоже с северо- и среднерусским, как по набору полевых культур, так и по пестроте приемов полеводства (Шунков В.И., 1974, с. 106).

Обязанность снабжать население Сибири хлебом первоначально была возложена на северорусские города – Устюг, Вятку, Чердынь и др. Хлеб в связи с трудностью и дальностью перевозки приходил нерегулярно и отличался дороговизной. Поэтому проблема обеспечения гарнизонов и первых острогов хлебом решалась путем заведения возле острогов пашни (Назаренко Т.Ю., 1998).

Начало русского земледелия в Сибири положено с основанием Тюмени (Шунков В.И., 1950). Помимо собственных («собиных») распаханных участков в XVII в. появляются государственные пашни. В наказах воеводам указывалось «высмотреть пашенные угоженные и пространные места... в тех угожих местах крестьян в пашню строити, давая им подмогу и льготу» (Кулешов В., 1894, с. 33).

В наказе П. Горчакову, основателю Пелымса, в целях земледельческого освоения бассейна Тавды говорилось: «и слобода у города устроить в котором месте пригодже, земли на пашни высмотреть лучшие». В 1601 г. в Туринск с целью приобщения местных жителей к земледелию, поступает указ «остяков вводить пахать на нас пашню..., и в тех местах нам в пашне будет прибыльнее, потому что земли хлебородны» (Миллер Г.Ф., 1950, с. 349).

Для развития земледелия в Сибири из Европейской России переводятся крестьяне со скотом, житейской рухлядью и орудиями труда (Гешеле Э.Э., 1957). Переведенцы из России распределялись по слободам и деревням, в местах, пригодных для земледелия (Андреевич В.К., 1889; Беликов Д.Н., 1898).

В первые годы существования Тобольска его обитатели начали заниматься хлебопашеством, к 1623 г. русские деревни появляются вверх и вниз по Иртышу, по его большим и малым притокам, по дубравам и около озер (Буцинский П.Н., 1889, с. 110).

Под пашню выбирали «добрюю землю» и браковали непригодную – «хлебной пашни не чаять, земля де и среди лета не расстаивает». Земли подыскивали вблизи рек, ручьев, «чтобы и мельницы устроить можно, но чтобы водою нетопило» (История Сибири 1968б, с. 67–68). Предпочитались места по склонам долин, речным террасам и прибрежные луговые земли. В низменных местах подыскивали сухое место (Шунков В.И., 1950).

Плодородие почвы определялось путем проведения опытных посевов (Шунков В.И., 1952). По средней урожайности культур земли делились на «лучшие», «средние» и «худшие» (Копылов А.Н., Полевой Б.П., 1968, с. 26). Под пашню выбирали, как правило, еланные места, не требующие расчистки от леса. В последующем при увеличении населения и обнаружившейся нехватке таких мест прибегали к росчисти. Поднятую новь или залежь засевали не сразу, потому как сорняки глушили культурные растения. В связи с этим производилась неоднократная вспашка земель, как одна из мер борьбы с сорняками (Назаренко Т.Ю., 1998, с. 2).

**Земледельческие районы.** К концу XVII в. с увеличением количества поселений, выделяются крупные земледельческие районы (Бояршина З.Я., 1971). Самым ранним по времени образования и важнейшим по значению, как определяет В.И. Шунков (1950), явился Верхотурско-Тобольский земледельческий район. В 1674 г. четыре уезда Тобольского разряда (Верхотурский, Тобольский, Туринский и Тюменский) давали более 90 % казенных поступлений хлеба из Сибири. К 1699 г. в связи с развитием пашни в Восточной Сибири эта доля падает до 65%. Крестьянские деревни и слободы района располагались не только вдоль крупных водных магистралей (Иртыш и Тобол), но и по незначительным притокам. Поэтому особенностью района являлось относительно сплошное земледельческое заселение. Район снабжал хлебом северные города (Сургут, Мангазею, Березов) и восточные районы Сибири (Шунков В.И., 1974).

Крупные центры промышленного севера (Мангазея и Березов) только на казенные нужды требовали ежегодно, по данным В.И. Шункова (1956, с. 236), 6500 и 14000 пудов зерна соответственно: «при трудности и дорожизне путей сообщения XVII в. рождалось стремление подтянуть к этим северным центрам продовольственную, в частности земледельческую базу... в результате русская пашня стремилась проникнуть в таежную и даже таежно-болотистую область, она отвлекалась этим от полосы наиболее благоприятных климатических и почвенных условий». Одновременно русское земледелие продвигается к югу, но в XVII в. за пределы лесостепи не выходит, т.к. «натолкнулось на встречное движение монгольских (джунгарских. – Т.Ж.) феодалов» (Шунков В.И., 1956, с. 237).

Во второй половине XVII в. земледельческие поселения возникают по

Исети, Пышмы, Тоболу и Миасу. Общая площадь возделываемых земель в районе, с учетом трехпольной системы земледелия, по данным В.И. Шункова (1956), составляла около 80000 десятин.

Меньшим по значению и размеру в XVII в. был Томско-Кузнецкий район. Местоположение района не способствовало его быстрому развитию, так как он находился в стороне от основного пути Западной Сибири, который шел от Тобольска по Иртышу на Обь, затем вверх по Оби до устья Кети к Енисею (Шунков В.И., 1956, с. 680).

Пашни в окрестностях Томска были заведены уже в 1605 г., а в 1606 г. создана государева пашня – «подгородное поле», или «государева елань». Серые лесные почвы, отличающиеся относительно высоким плодородием, способствовали развитию земледелия в Томской округе. В 20-е гг. XVII в. создается второй участок «государевой пашни» в с. Спасском (ныне с. Коларово). В 1656 г., в связи со снижением урожайности на первых двух участках, создан третий участок «государевой пашни» по притоку Томи – р. Сосновка. Приказчику Спасского села воевода указал «для опыта всхать под рожь и посеять небольшой участок за р. Сосновкой» (Бояршинова З.Я., 1952, с. 114, 115). Опытный посев дал удовлетворительные результаты: в первые годы урожай составил сам-13. В 1656 г. здесь был построен острог Сосновский. При Кузнецком остроге первые запашки проводятся после постройки города (1618 г.).

Земледельческие поселения района располагались в основном вдоль водной магистрали по Томи с выходом на Обь (Шунков В.И., 1950). Небольшие земледельческие островки образовались у Нарыма и Кетска. Низкое плодородие почв и суровость климата препятствовали развитию здесь продуктивного земледелия. хлебных запросов Нарыма пашня не удовлетворяла. В 1640 г. воевода Кетска В. Отяев для опыта посеял ржи, и в 1641 г. сообщал, что «рожь цветет божьей милостью добра». У города был подыскан «кряж большой», где «земля добра и лес чистить можно под пашню». Пашня была заведена, но Кетск до конца века не мог обходиться своим хлебом, его присыпали из Томска и Тобольска (Бояршинова З.Я., 1950).

В XVII в., в связи с примитивной обработкой почвы и ведением хозяйства стали появляться сообщения об истощении земель. В.И. Шунков (1974, с. 120) приводит примеры сбора ржи и овса с десятины в четях по слободам Верхотурского уезда, которые наглядно показывают падение урожайности на пашнях:

Урожайность 1628 г.		Урожайность 1667 г.	
Слобода	Рожь	Овес	Рожь
Тагильская	23	30,3	6,4
Невьянская	20,5	31,7	8,2

В 1635 г. Сибирский приказ дает указание «разверстать» государеву пашню на три поля. В южных окраинах Тобольского и Туинского уездов и во всем Тюменском уезде без внесения удобрений, истощение почвы наступает через 3–4 урожая, затем пашню нужно забрасывать на 20–25 лет, чтобы восстановить плодородие.

Помимо истощения почвы на урожай оказывали влияние суровые климатические условия. Раннее наступление холодов и дождливость осени приводили к неурожаю и гибели хлебов. В 1635 г. поступила челобитная от служилых людей Томского уезда о недороде хлеба. Причина неурожая определялась ранними заморозками, которые уничтожили озимые и яровые хлеба. При этом цены на зерно резко возросли до 4–5 руб. и более за четверть (128 кг). Землепашцы оказались в таком бедственном положении, что даже «семян добыть негде» (Бояршина З.Я., 1952, с. 266). В 1636 г. томские жители жалуются на то, что «три года подряд хлеб всякий не родится, а иной мразом градом выбило, остальные хлебы дождем выгноили... семена произвелись». Наступила дороговизна в хлебе: за четверть ржи платили 8–10 руб. и «служилые и пахотные крестьяне от великия хлебные скудости и нужды помирают голодною смертью, многие едят траву борщ и каньдыш корень копают и едят, и от трав и от кореньев без хлеба оцинжали» (Бояршина З.Я., 1952, с. 266).

Падение плодородия почвы – «выпаханность полей» – заставило Тобольского воеводу Хилкова в 1659 г. прибегнуть к опыту внесения навозного удобрения на поля. Опыт оказался удачным и повлек за собой распоряжение об унавоживании пяти десятин в каждой слободе (Шунков В.И., 1952, с. 240). Использованию навоза в качестве удобрения затрудняла особенность климата Сибири – в некоторых районах, в том числе и в Среднем Приобье, из-за холодного климата навоз, внесенный в почву, не успевал перепревать, что приводило к засоренности хлебных полей (Назаренко Т.Ю., 1998, с. 30).

Обитавшие на юге Западной Сибири кочевые тюркские и монгольские племена – зунгарцы, или черные калмыки, телеуты, или белые калмыки, кыргызы – препятствовали продвижению русских на юг и совершали набеги на их селения. Поэтому для защиты пограничной полосы и безопасности земледельческих округов в начале XVIII в. появляется укрепленная «сибирская линия». Создание линий иртышских крепостей способствовало заселению русскими лесостепных районов.

Первоначально казаки на укрепленных линиях испытывали трудности в обеспечении хлебом. Решить эту проблему путем заведения казенной пашни пытался генерал Киндерман. В 1746 г. им издан приказ о заведении казенной пашни на Ишимской и Колывано-Кузнецкой военных линиях, где

в хлебопашество было определено 400 и 200 казаков соответственно. Каждый казак обязан был обрабатывать по три десятины ярового и столько же ржаного хлеба. Казакам для сельскохозяйственных работ выдавались орудия и по две пары быков. Казенное хлебопашество на военных линиях в связи с его убыточностью было отменено в 1770 г. В Алтайском горном округе появилось достаточное количество крестьянских хозяйств, способных обеспечить потребность в хлебе заводское население и воинские подразделения. К тому же воинское начальство стало «садить» отставных казаков в поселках с тем, чтобы они занимались сельским хозяйством. Поскольку казаки уходили в отставку немощными (служили пока силы есть), то в помощь им оставляли младших сыновей (малолеток), т.е. не призывали их на службу (Малолетко А.А., Малолетко А.М., 2001).

Зональность сибирских почв и климата способствовали районированию сельскохозяйственных культур, систем земледелия, чередования культур, внесению удобрений на поля и установлению сроков отдыха земле.

***Нормы высева сельскохозяйственных культур.*** В зависимости от особенностей климата, качества земли и сроков ее эксплуатации в разных уездах устанавливались свои нормы высева культур (количество зерна на единицу площади, обычно – десятину). Для одной и той же культуры, в разных районах, нормы высева были различными. В среднем по Западной Сибири нормы высева, как отмечает М.М. Громыко (1965), были ниже, чем на европейской территории России и в Восточной Сибири. Нормы высева ржи составляли 1–1.5 четверти и больше; овса – 2 четверти и 6 четвериков и больше; пшеницы и ячменя – 1.5–2.5 четвертей. На юге нормы высева были ниже, чем на севере. По мере того, как поля вылачивались, нормы высева повышались.

***Сроки сева.*** Учитывая почвенно-климатические условия, в каждом районе индивидуально подходили к срокам сева и обработке почвы под разные культуры. В результате вырабатывались соответствующие рекомендации по агротехнике. Как отмечает Л.М. Русакова (1976, с. 59–60) на рубеже XVIII–XIX вв. «раньше всего (23 апреля ст. ст. – Т.Ж.) в Тюменском уезде начинали пахать землю под озимую рожь. В Туринском уезде – в конце мая – начале июня, в Верхотурском – первые дни июня, в Тобольском – в конце июня проводилась первая запашка. Под озимые второй раз пахали перед самым севом – конец июля – начало августа. Под яровые начинали пахать в Тюменском уезде с 1-го мая (пахали и боронили по два раза), в Туринском – май – июнь (готовили землю под пар, под ячмень и пшеницу пахали два раза, один раз боронили). Весной следующего года, когда земля просыхала, пары снова распахивали, сеяли, затем два раза боронили. С конца апреля –

начала мая под яровые начинали готовить землю в Верхотурском уезде. На ржцах пахали и боронили по одному разу. Как только сходил снег, на мягких, супесчаных землях или ржцах, сеяли горох. Овес и ячмень высевали в начале мая. Самой удобной землей для гречихи являлась земля на возвышенностях «склоняющихся на восток».

В XVII в. начинают внедряться посевы технических культур. В 1668 г. появляется распоряжение П.И. Годунова о введение в Сибири посевов конопли на государя, хотя крестьяне для себя начали ее выращивать значительно раньше (Шунков В.И.. 1946).

**Системы земледелия.** Формы полеводства отличались в разных частях Западной Сибири (Власова И.В., 1985). В XVI – XVII вв., как отмечает В.И. Шунков (1946), системы земледелия носили характер от пашни наездом и перелога, до правильного трехполья с применением удобрений. Господствовала в этот период времени переложная система земледелия (Шунков В.И., 1974. с. 119). Привычным для европейской части России было трехполье, но в условиях Сибири с ее земельным простором трехполью предпочитали более экстенсивную систему землепользования – залежно-паровую. Для нее характерен был короткий срок использования земли с последующим длительным оставлением в залог (Назаренко Т.Ю.. 1998).

К концу XVII в. сибирскую пашню сочли достигшей такого состояния, что отправка хлеба с европейской территории России утратила свою необходимость. В 1667 г. только в Туринском уезде посевы озимой ржи составляли 5102 десятины, яровых культур (ярицы, ишеницы, овса, гороха, льна, конопли) – 4395 десятин (Гешеле Э.Э.. 1957. с. 411). В царской грамоте Верхотурскому воеводе Г. Нарышкину в 1685 г. указывалось об отмене производившегося на Вятке сбора сибирских хлебных запасов: «ныне хлеб в сибирских городах пашут и хлеб в Сибири родится многой» (Акты исторические. 1942. стб. 120). Повинность поставлять хлеб в Сибирь была окончательно снята с поморских городов в 1685 г. С конца XVII в. население Западной Сибири могло обходиться без хлебных дотаций из европейской территории страны (Бояршинова З.Я., 1971).

Относительно огромной роли русского крестьянства В.И. Шунков (1956. с. 252) отмечал: «в течение века трудом русского земледельца в Сибири были созданы земледельческие районы, между которыми и внутри которых были большие пространства, еще не знавшие земледелия... Граница созданного русским человеком сибирского земледелия резко продвинулась на север по сравнению с границами дорусского земледелия в Сибири... Распаханные к концу XVII в. площади обеспечили потребность сибирского населения в хлебе и являлись надежной основой для широкого развития сибирского земледелия в последующее время».

По роду занятий населения к концу XVII в. в Западной Сибири выделяются районы оленеводства; рыболовства, охоты и собирательства; земледельческие районы (по В.И. Щункову, 1950) и районы пушного промысла. Несмотря на интенсивное освоение региона, в тайге плотность охотничьепромыслового населения по документам XVII в. была очень низкой и составляла примерно 1 человек на 30–40 км<sup>2</sup> (Косарев М.Ф., 1981).

В XVIII в. вновь осваиваемые земли оказались в лучших природных условиях (лесостепь, степь). Центр земледелия из Тобольского, Туринского и Тюкалинского уездов в XVIII – начале XIX вв. смещается в лесостепные районы Курганского, Ишимского, Шадринского и Куртамышского уездов. На присоединенных территориях создаются новые селения, формируются новые земледельческие районы и вырастают новые уезды. Новый центр становится основным поставщиком хлеба (Кондрашенков А.А., 1966а, 1966б).

Основным сельскохозяйственным достижением того времени было продвижение в степь яровой пшеницы и изменение системы земледелия в лесостепи. Крестьяне не были заинтересованы в получении большого урожая с казенных полей, поэтому поля эти не удобрялись, агротехнические методы не совершенствовались. Постепенно удобрение земли навозом прочно входит в монастырское хозяйство, о чем свидетельствует список постоянных повинностей монастырских крестьян. В реестре крестьянских повинностей Тобольского Знаменского монастыря в 1727 г. указывается, что каждый крестьянин должен перевезти со скотных дворов на монастырскую пашню определенный объем навоза (Громыко М.М., 1962, с. 168). В конце XVIII в. удобрение почвы навозом находит широкое применение. В разных слободах Тюменского уезда крестьяне «всегда удобрение чинят, который под рожаной хлеб в год два раза пашут и два раза боронят» (ТФ ГАТО Ф. 154. Оп. 20. Д. 180. Л. 234).

**Системы земледелия XVIII в.** Трехпольная система севооборота, принятая на европейской территории России, в Западной Сибири без внесения удобрений приводила к истощению почвы и снижению урожайности культур. Весь XVIII в. и начало XIX в. в Верхотурском и Туринском уездах господствовала паровая система в форме трехполя. в Тобольском уезде – паровая с двухпольным севооборотом, в Тюменском – комбинированная, с сочетанием двухполя, трехполя и кратковременного перелога (Русакова Л.М., 1976, с. 61).

В Томском уезде земля после залежи («земля нового залога»), родила с переменой: при чередовании озимых и яровых 6–7, на худших землях 4–5 раз подряд. Земля не удобрялась, и по ее выпаханности переходили на другую территорию (Громыко М.М., 1965, с. 150).

В XVIII в. Тюменских районах и на юге Тобольского уезда, по исследованиям И.В. Власовой (1985, с. 24), «ближние поля обрабатывались по трехполью, в дальних – сочетались с паром без применения удобрений. Использовался четырехпольный оборот: в первой части поля сеяли озимые – рожь; во второй – яровые (ячмень, пшеницу, ярицу); в третьей – овес, четвертую занимали паром. На следующий год, после ржи сеяли яровые, после яровых – овес, после овса – пар, на пару – рожь, и так чередовали: пар – озимь – ярь – овес».

В 70-х гг. XVIII в. в таежной полосе преобладало трехполье, южнее были представлены как залог (пашни, оставленные на несколько лет), паровая и залежно-паровая системы земледелия. В Омском уезде на целине снимали урожай по 3–4 года подряд, год земля отдыхала, снова засевалась 5 лет подряд, затем пашню забрасывали совсем (Громыко М.М., 1965, с. 150).

Двойная перепашка земли применялась в Тобольском наместничестве до конца XVIII в.: «землю пашут сохою на лошадях и удобряют по местам и способности скотоводства навозом, а в нужных случаях и без удобрения с перепаркою через год и два, и приуготовляют к посеву землю от мая месяца, спашут и проборонят под навоз, и после проборонят и еще пропашут, и тогда сеют хлеб, и его раз боронят, паровые поля для озимого хлеба пашут и боронят так же в исходе июля, а под посев около августа месяца: хлеб поспевают снимать в августе...» (цит. по: Громыко М.М., 1965, с. 154–155).

В 1794 г. выходит в свет работа Н. Шукшина «Нужнейшие экономические записки для крестьян, содержащие в себе подробные наставления о производстве хлебопашестве». В работе обобщен опыт крестьян по возделыванию сельскохозяйственных культур и даются практические рекомендации обработки земли: «хлебопашец, дабы не потерять напрасно труды свои, должен во-первых узнать совершиенно (в совершенстве. – Т.Ж.) качество земли, на которой он сеять намерен, а потом уже сообразясь с оным возделать ее надлежащим образом» (Шукшин Н., 1794, с. 9). Обработку земли Н. Шукшин предлагал делить на пять этапов: пахание, скорожение (боронование), укатывание катками, унавоживание, обсеиваниес. При этом Н. Шукшин считал, что наиболее эффективна система, если «земля при первом разе пашется очень мелко, при втором - глубже, а при третьем всего глубже» (Шукшин Н., 1794, с. 45). Хорошей считалась пахота в четыре вершка (17.8 см).

В лесостепи и степи в конце XVIII в. устанавливается типичная залежная и залежно-паровая система земледелия, при которой распахиваются новые целинные участки, а старые забрасываются в залежь (Гешеле Э.Э., 1957.

с. 140). В 40–50-х гг. XIX в. в южных округах Западной Сибири (Омский, Ишимский, Курганский) на пашне производится последовательное количество посевов при чередовании с паровой обработкой, после чего земля оставляется на длительный отдых под залог. Через 10 лет пашни истощались, и крестьяне поднимали целину. Чередование паров с посевами увеличивало сроки использования пашен и позволяло сохранить их производительность на долгое время (Лапин Н.А., 1966, с. 487).

Различные климатические условия, качество почвы, ее обработка способствовали повышению урожайности зерновых культур по округам, о чем свидетельствуют данные по Тобольскому наместничеству за 1790 г. (ТФ ГАТО Ф. 341, Оп. 1, Д. 118), приведенные в таблице 3.2.

**Таблица 3.2. Урожайность зерновых культур в пудах с десятины**

Округ	Ярица	Рожь	Ячмень	Овес	Пшеница
Тобольский	45	62.5	49.5	85.5	36.5
Тюменский	43.5	56.5	48.5	72.5	34.5
Нарымский	47	27	63	131	–
Томский	99	112	98	141	78
Ишимский	53.5	132	44.5	60.5	29.5
Тарский	71	98	71	141	151

Материалы таблицы наглядно показывают неравномерность урожайности. В целом в 1790 г. создались благоприятные условия для получения высокого урожая.

Продвижение в степные районы с черноземными почвами позволило резко увеличить производство товарного зерна в Западной Сибири. Хлебопашцы Ишимского округа не прибегали к удобрению почвы, так как почва округа состояла из самого тучного чернозема и размеры пашен составляли от 5 до 100 десятин. В.В. Докучаев (1950, с. 380), отметил, что сибирский чернозем в отличие от европейского представлен «меньшей мощностью, тяжелостью, быстрым выпахиванием и истощением. Почвы Сибири не так богаты питательными веществами, как европейские».

Развитию земледелия способствовал также спрос на хлеб со стороны городского, заводского и промыслового населения, оленеводов Севера, воинских гарнизонов. Под посевами в Тобольской губернии в 1834 г. было занято 375 тыс. десятин, в 1835 г. в Томской губернии 268 тыс. десятин.

Валовая продукция зерновых хлебов в Западной Сибири, по данным Н.А. Лапина (1966, с. 484), в 1815–1819 гг. составила 7961386 четвертей. В 1835 г. в Тобольской и Томской губерниях собрано 6119703 четвертей зерна.

Продолжаются проводиться опыты в сельском хозяйстве. В 1807 г. начальнику гарнизонной команды полковнику И.А. Кремеру близ Тобольска были пожалованы 145 десятин земли для агрономических опытов по выращиванию в уезде различных отечественных и иностранных сортов зерновых и технических культур, кормовых трав и клубнеплодов, американской ярицы (летняя рожь), бухарской и ташкентской пшеницы, голого английского ячменя, китайской пшеницы, индийской конопли, люцерны, «земляной груши» (топинамбур) и детлевины (ТФ ГАТО. Ф. 329. Оп. 541. Д. 305. Л.1). Для первых опытов в 1805 г. Кремер посеял озимую рожь, в следующее лето ухаживал за растением до полного его вызревания. В августе каждое зерно дало от 30 до 100 колосьев. В одном кусте ржи находилось до 35 колосьев с 1710-ю семенами, в другом – 100 колосьев с 4050-ю семенами. За три года опытов из четырех гарнцев пшеницы (1.3 кг) несмотря на неблагоприятные условия (ранние заморозки) получено более 630 кг зерна (Копылов А.Н., 1961. с. 34–35).

От посевов бухарской пшеницы пришлось отказаться, так как она не успевала вызревать. Низкий урожай давала «земляная груша» – южное многолетнее клубненосное растение топинамбур. Каждое зерно китайской пшеницы-десятиколоски обратилось в 129 раз: из 100 посаженных зерен вырастало 1.5 кг зерна. Индийская конопля достигала высоты 2,14 м, при диаметре 9 см и весе более килограмма.

Кремер выступал как один из пионеров разведения картофеля. В 20-х годах XIX в. сибирские власти давали денежные премии тем, кто его сажал. В полях И.А. Кремера картофель давал хорошие урожаи – сам-20 и более. И.А. Кремер также считал, что улучшать породность и повышать продуктивность сибирских коров и лошадей можно лишь укрепляя и расширяя кормовую базу, для чего необходимо искусственное травосеяние. В 1806 г. в его имении появились люцерна и детлевина – это был первый опыт травосеяния в Западной Сибири. И.А. Кремер освоил производство кирпича, а также занимался приготовлением дегтя (Копылов А.Н., 1961, с. 35).

Основываясь на своих опытах, И.А. Кремер пришел к выводу, что наиболее урожайными в Сибири являются сорта местной ржи и пшеницы. Развитию сибирского животноводства должны сопутствовать улучшение естественных лугов и внедрение искусственного травосеяния. Проведение опытов произошло успешно, и в ответ на просьбу полковника в 1808 г. об увеличении площади «для общественной пользы ему было передано в ведомство 199 десятин, в вечное и потомственное пользование» (ТФ ГАТО Ф. 329. Оп. 541. Д. 305; Сельское... 1960, с. 69). И.А. Кремер выступал как опытник-одиночка, его опыт не использовался, и вскоре был забыт.

В 1828 г. в Омске организован войсковой опытный хутор – практический огород. В Омском военном училище сибирским казакам преподаются сельскохозяйственные науки. По станицам рассыпается «Земледельческий журнал» (Гешеле Э.Э., 1957).

**Картофель.** Новой для Сибири культурой стал картофель. Первые опыты по посадке картофеля в Западной Сибири проводились пленными запорожцами в Тобольске в 60-х гг. XVIII в. В 1765 г. в Тюменскую воеводскую канцелярию из Тобольской губернской канцелярии присыпают указ о распространении среди крестьян и других земледельцев печатник «наставлений» медицинской коллегии о разведении картофеля (ТФ ГАТО Ф. Тюменской воеводской канцелярии. Д. 4227. Л. 4732). В 1767 г. медицинская коллегия рассыпает сибирским губернаторам пакеты, в которых содержится по несколько «от земляных яблок семян», с предложением раздавать для опытных посадок. В 1812 г. выходит указ о повсеместном разведение культуры. Распространение картофеля шло медленно, хотя, по мнению правительства, он во время неурожая зерновых должен заменить хлеб и составить «здоровую и питательную пищу для населения».

Самые ранние сведения об урожае картофеля в Тобольской губернии относятся к 1813 г., когда его было собрано 139 четвертей (1112 пудов). С 40–50-х гг. XIX в. производство картофеля в Сибири увеличивается, картофель становится не только огородной, но и полевой культурой. К 1850 г. в Убинском отделении высаживали на полях и в огородах картофель по 6 четвертей на десятину, на гряду – по одному пуду. В Томской губернии к 1850 г. увеличивается площадь под картофелем как на полях, так и в огородах крестьян (табл. 3.3).

**Таблица 3.3. Посевы и сборы картофеля, четверти  
(ЦХАФ АК Ф. 2. Оп. 1 Д. 8832. Лл. 230, 279)**

Год	Кол-во Десятин	Посеяно на полях	Посеяно в огородах	Родилось на полях	Родилось на огородах
1849	6292 7/8	15887	2575	55034	8771
1850	6604 3/4	16579	2950	68775	12925
1851	6713 1/2	16808	2929	89175	13289

В первой половине XIX в. картофель был широко распространен в Западной Сибири. В Ишимском округе в 40-х гг. XIX в. «картофель почти повсеместно разводился в огородах, жители давно были с ним знакомы... на 1842 г. им было уже засеяно 213 ½ дес., вчетверо больше прошлого года» (Громыко М.М., 1975, с. 57).

**Хлебозапасные магазины.** Рост земледелия способствует развитию в первой половине XIX в. хлебозапасных магазинов. Целью создания магазинов является «*доставление пособий жителям в случае непредвиденных несчастий*». Нуждающимся ежегодно выдавались ссуды на посев с обязательством возврата. Пополнялись магазины и за счет натуральных взносов крестьян (История Сибири, 1968б, с. 365–367).

В 1822 г., 22 июля, Высочайше было утверждено «Положение запасных магазинов», согласно которому учреждались:

- постоянные магазины, ежегодно пополняемые положенным количеством хлеба;
- временные магазины, которые учреждались в местах хлеборобных единственно для пособия в неурожайные годы;
- складочные магазины, из которых развозился хлеб в приписные.

Предписывалось: в городах «...запасы должны быть всегда открытыми в пособие бедным людям». В Алтайском горном округе магазинов не было, распределением хлеба ведало горное начальство.

В Тобольской губернии хлеб закупался в казну для магазинов Северного края, снабжения воинских частей и винокуренных заводов. В 40-х годах XIX в. для жителей Тобольского Севера ежегодно сплавлялось на судах до 60 тыс. пудов казенного хлеба и до 40 тыс. пудов от частных поставщиков. Из Томской губернии хлеб отправляли на Иртышскую пограничную линию, в Нарым и «Киргизскую степь». Закупали также хлеб для винокуренных заводов и золотых приисков.

Производство хлеба в период с конца XVIII и в первую половину XIX в. увеличилось почти в два раза по сравнению с XVII в. Рост определялся расширением посевных площадей крестьян-старожилов, новоселов-переселенцев и распространением хлебопашества среди коренных народов Сибири.

**Состав и соотношение сельскохозяйственных культур.** Набор культур для разных районов Западной Сибири, в основном, был одинаков: рожь озимая и яровая, ячмень, овес, пшеница, горох, в некоторых районах – гречиха, просо, полба. Высевали лен и коноплю. Сельские и городские жители занимались огородничеством, выращивали морковь, свеклу, капусту, лук, чеснок, репу, редьку, брюкву, тыкву, огурцы, бобы. На юге Тюменского и Тобольского уездов возделывали дыни, арбузы, кукурузу, перец. Жители городов выращивали ароматические травы: укроп, шалфей, петрушку, мяту, помимо них – мак, салат, горчицу, хрень (История Сибири, 1968б).

Климатические и почвенные различия районов сказывались на соотношении сельскохозяйственных культур. В XVII в. в Верхотурско-Тобольском

земледельческом районе ведущее место занимала рожь, второе овес, третье – ячмень. В Томском уезде в течение всего XVII в. на десятинном поле сеяли рожь и овес. Малую долю в посевах занимал ячмень. На собинных полях уезда господствовала рожь. Посевы овса в Кузнецком уезде превосходят посевы ржи (Шунков В.И., 1956, с. 275–278). К концу XVIII в. Сибирь становится, как отмечает В.И. Шунков (1956, с. 282), «ржаной страной».

Озимая рожь выращивалась в лесной полосе, что для данной культуры было благоприятно: лес защищал посевы, задерживая снег зимой и предохраняя почву от вымерзания. Но в годы с маломощным снежным покровом именно посевы озимых культур гибли от вымерзания. Во второй половине XIX в. яровые культуры в крестьянских хозяйствах, почти повсеместно, преобладают (табл. 3.4).

**Таблица 3.4. Соотношение яровых и озимых хлебов. четверти  
(История Сибири. 1968б. с. 365)**

Годы	Тобольская губерния			Томская губерния		
	Озимые	Яровые	Процентное соотношение	Озимые	Яровые	Процентное соотношение
1825	99895	528954	16:84	68642	234309	22,7:77,3
1830	88579	548124	14:86	65604	250464	20,9:79,2
1835	95708	567659	14,42:85,58	104155	247690	29,6:70,4
1840	102258	602293	14,51:85,49	106536	279713	27,5:72,5
1847	104190	652776	13,8:86,2	129428	469450	21,6:78,4
1850	97942	749550	11,6:88,4	144677	507405	22,2:77,8

Главной продовольственной культурой в Западной Сибири, как и на европейской территории России (Русакова Л.М., 1976) является рожь. К середине 30-х гг. XIX в. в связи с освоением черноземных земель в южных округах Западной Сибири основной зерновой культурой становится пшеница. Первоначально на южных черноземах основным сортом пшеницы была сибирская скороспелка, но она на степных почвах давала низкий урожай, поэтому производился отбор сортов, наиболее урожайных в сибирских условиях (Лапин Н.А., 1966, с. 491).

Сельскохозяйственное освоение предалтайских степей было начато ранее горнозаводского производства. Уже к 1726 г. здесь были основаны деревни, тяготеющие к укрепленной линии Чаусскому, Белоярскому и Бердскому острогам, Бийской и Кузнецкой крепостям. Природные условия округа были более благоприятны для земледелия, чем северных округов. К середине XIX в. в округе выращивали озимую и яровую рожь, пшеницу (русскую, китайскую, калмыцкую), гречиху, овес, ячмень, просо (История

Сибири, 1968б). В Салаирском крае выращивали коноплю и лен. Все культивируемые на европейской территории России овощи нашли место и в Алтайском горном округе. В Бухтарминском крае природные условия благоприятствовали возделыванию арбузов и дынь. В начале XIX в. отмечалось, что «алтайские крестьяне живут значительно богаче, чем крестьяне внутренних губерний. Главным источником дохода для населения служит хлебопашество и скотоводство. Земли Алтайского округа славятся своим плодородием, в хорошие урожайные годы десятина дает: пшеницы до 180 пудов, овса до 200 пудов, в некоторых местах с десятины получают 250 пудов пшеницы и 300 пудов овса» (Краткий... 1897. с. 118).

**Сельскохозяйственные орудия.** Традиционные сельскохозяйственные орудия на сибирской земле подвергались изменениям в зависимости от почвенных условий.

Плуг применялся редко, т.к. земли были низкого качества, с тонким почвенным слоем (Русакова Л.М., 1976). Соха, в отличие от европейской, в Сибири использовалась без подошвы, потому как почвы здесь были «тяжелые», находились в низких местах, что приводило к их затапливанию и высокой влажности. Пахать такие земли было тяжело, в связи с чем вес сохи был небольшим. Крестьяне использовали различные варианты сохирогалюхи, приспособливая ее к почвенным условиям. В Верхотурском уезде сохи были «ниже и уже сох, коими возделывают землю в других уездах... сибирская соха имеет один или два сошиника, первая употребляется преимущественно на местах гористых и называется каменкой. Соха здешняя отличается от русской тем, что палица откидывает землю не на обе стороны, но на одну, и поэтому пашут не из конца в конец по залогу; а кругом, начиная снаружи во внутрь» (Г. Пейзин; цит. по: Миненко Н.А., 1991. с. 107).

В северных районах в XIX в. господствовала соха-рогалюха, которой было удобно обрабатывать земли при распашке лесных новей и небольших полян. На пашнях лесостепи и степи в XIX в. получает широкое распространение соха «колесуха» с широким сошиником, более устойчивая, по сравнению с «рогалюхой» (Лапин Н.А., 1966).

Для лучшего рыхления земли крестьяне использовали различные бороны в зависимости от особенностей почв. На легких и песчаных землях удобнее была деревянная борона, на черноземных, глинистых и залежных – железная. В Верхотурском уезде применялись бороны-суковатки, приспособленные для обработки неровных и каменистых почв. Соха производила вспашку на 4 вершка (24 см), что в условиях лесной зоны с подзолистыми почвами считалось хорошей вспашкой. В XVIII – начале XIX в. соха

являлась главным орудием, что объясняется ее соответствием местным условиям (Русакова Л.М., 1976).

**Неурожай в Западной Сибири.** Даже южные районы Западной Сибири (степи и лесостепи) представляли собой зоны рискованного земледелия. Периодически, через каждые 4–6 лет здесь повторялись неурожаи (Кондрашенков А.А., 1969), которые осложнили и без того нелегкую жизнь не только крестьян, но и воинства, и мастеровых Горного округа. Причины неурожаев были разные. Одни связаны с негативными проявлениями природных условий (засухи или проливные дожди, ранние осенние и поздние весенние заморозки). Другие причины были вызваны человеческим фактором: низким агротехническим уровнем сельского хозяйства (применением нерайонированных низкоурожайных сортов культурных растений, практически полное отсутствие использования удобрений и пр.), недобросовестностью крестьян и пашенных казаков, не заинтересованных в получении высоких урожаев на государственных или казачьих пашнях. Обычно несколько причин выступали в совокупности. Тобольский воевода Б.И. Ростовский в 1658 г. объяснял, что к неурожаям приводят: «недопашка или недосев, или с мокра вылегли и истекли, или с жару высохли, или ржею подавило, или прикацичым и крестьянским нерадением» (Шунков В.И., 1946, с. 135).

Причины неурожаев подтверждаются следующими архивными материалами и свидетельствами ранних путешественников.

**1. Долгое лежание снегов весной, дождливость этого сезона и поздние весенние заморозки.** В 1627 г. уменьшение хлебных поступлений Тобольский воевода объясняет тем, что весной хлеб «топило» (Шунков В.И., 1946, с. 129). В Екатеринбургском, Алапаевском, Далматовском и Шадринском округах в 1788 г. «против посева в произрастании убыло хлеба, не собраны даже семена». Одной из причин неурожая были весенние заморозки (Кондрашенков А.А., 1969, с. 97). Весной 1826 г. в Среднем Прииртышье стояли продолжительные холода, что явилось одной из причин неурожая хлебов (Аполова Н.Г., 1976, с. 184).

В 1844 г. в Бухтарминском отделении «из числа высеванного озимого хлеба в течение лета во второй половине, с мая, от долгого лежания глубоких снегов и от проливных дождей, изогибло без возврата 53,5 десятины, так ровно и ярового, от выпадения трехкратно в сентябре снегов и проливных дождей, изогибло в кладах 330,5 десятин» (ЦХАФ АК Ф. 2. Оп. 1. Д. 8103. Л. 174).

**2. Засуха.** Засуха, как длительный период превышения испарения над осадками, приводила к истощению запасов влаги в почве, что сказывалось в

далнейшем на урожайности сельскохозяйственных культур (Дроздов О.А., 1980). В 1788 г. в Далматовском, Шадринском, Ирбитском округах «против посева в произрастании убыло хлеба», причинами неурожая считалась июньская засуха: «от небытия дождей в июне месяце» (Кондращенков А.А., 1969, с. 97). В Среднем Прииртышье в 1789 г. были «в июне бездождие и великие жары» (Колесников А.Д., 1968, с. 233). В 1791 г. в Тобольском наместничестве беду принесла «...чрезвычайная засуха, засеянные хлебы почти все испогибли» (ТФ ГАТО. Ф. 341. Оп. 1. Д. 150. Л. 9). В 1795 г. в Тюмени и Тюменском уезде к неурожаю хлеба привела засушливость летнего сезона: «стояла летом такая засуха, что земля потрескалась, а трава и хлеб в поле совсем засохли погибли» (Миненко Н.А., 1991, с. 13).

В том же году в Рудном Алтае «в месяце июне продавалась ржаная мука весьма недостаточно и только где была запасная по излишеству.., но по вольной продаже от крестьян в базаре нет совсем, да по известиям об неурожае хлеба по великим засухам и быть не может, о чем довольные идут в народе разглагольства» (цит. по: Алексеенко Н.В., 1966, с. 140). Засухи повторялись и позже – в 1815, 1822, 1824, 1830, 1831–1833 и других годах (Раунер Ю.А., 1979, с. 10). В Барнауле в 1811 г. «в некоторых местах от засухи урожай хлеба и трав был посредственный...» (Спасский Г., 1914, с. 85). Лето следующего года в Барнауле «не сколько жаркое, сколько сухое... дождь перепадал очень редко, с начала лета его совсем не было, от чего хлеб и травы повсеместно высохли, и жатва не возвращала даже высеванного хлеба» (Спасский Г., 1814, с. 89).

**3. Градобития и инеи летом.** Томские жители в 1636 г. жаловались на неурожай хлебов, потому так его «и разом, градом выбило» (Бояршинова З.Я. 1952, с. 266). Градобитием нанесен ущерб хлебным посевам в 1751 г. в Тюменском уезде (ТФ ГАТО. Фонд Тюменской Воеводской Канцелярии Д. 5109. Лл. 313–314). В 1758 г. на подгородней государственной десятинной пашне Тюменского уезда в июле градом нанесен ущерб хлебам (Там же. Д. 458. Л. 66об.).

В 1769 г. крестьяне Куртамышской слободы Исетской провинции жалуются на сильные непогоды и на частые, даже в июле месяце, бывающие инеи иочные морозы, отчего в Сибири «весьма много претерпевают» (Паллас П.С., 1786б).

В первой половине XIX в. отмечается непостоянство погодных условий, случалось, что в июле выпадал иней и град. В 1843 г. в Бухтарминском отделении «из числа высеванного ярового хлебов от выпавшего на первое число инея, и бывшего 11 и 22 июля и 2 августа (ст. ст. – Т.Ж.) градов без возврату истреблено 3628 десятин» (ЦХАФ АК Ф. 2. Оп. 1. Д. 8103. Л. 70).

В 1850 г. в Чусском отделении «огородные овощи, как то арбузы, дыни, огурцы и тыквы от бывшего 12 июля сего года инья повредились, и урожай от сих овощей получен скучный; Кайлинская волость: огородные овощи, как то огурцы, дыни, тыква, брюква и свекла от морозу и бывшего инья решительно позябли» (ЦХАФ АК Ф. 2. Оп. 1. Д. 8103. Л. 250).

**4. Ранние заморозки осенью** приводили к неурожаям. В 1635 г. служильые люди Томского уезда сообщают о недороде хлеба в результате наступивших ранних заморозков, которые уничтожили озимые и яровые хлеба. Цены на зерно резко возросли. землепашцы оказались в таком бедственном положении, что даже «семян добыть негде» (Бояршина З.Я., 1952, с. 266). В членитной русских поселенцев Томского уезда в Москву в 1640 г. сообщается, что «яровой и всякий хлеб позяб и пошел под снег и семян в поле нет, потому что зима стала ранняя» (Бояршина З.Я. 1952, с. 267). В 1642 г. позяб хлеб на полях Пелымского уезда (Шунков В.И., 1946, с. 134).

В Тобольском наместничестве в 1791 г. «в продолжении месяца июля погибли хлеба сначала от холодной погоды частично позябли»; в Челкановской волости «в августе месяце вызябло разного хлеба ярицы – 93, пшеницы – 99, ячмень – 45, овса – 30 десятин... жители к пропитанию хлеба иметь не могут...» (ТФ ГАТО. Ф. 341. Оп. 1. Д. 150. Лл. 7. 9. 44, 45); в 1792 г. «Курганский округ – мая 25, 26, 27 (4–6 июня н.с. – Т.Ж.) яровые хлеба: пшеница, овес, ячмень вышедшие из земли позябли... позябло в Курганском округе 24472 десятин... весь оный хлеб к житию безнадежен» (ТФ ГАТО. Ф. 341. Оп. 1. Д. 190. Лл. 3. 9. 15).

**5. Дождливость осени** приводила к недородам. Так, в 1761 г. в Тюменском уезде рожь осенью гнила в скирдах из-за дождей (ТФ ГАТО. Фонд Тюменской Воеводской Канцелярии Д. 458. Л. 66).

**6. Широкие разливы рек** иногда выступали в качестве причин неурожаев. В 1736 г. «...р. Иртыш так наводнена необычно, что весь нижний посад г. Тобольска потоплен той водою... и окрестные и понизовые деревни и избы со строением разнесло, и раззорение великое было жителям, людям, скота и хлеба потонуло, и от того слаю хлеб стал дорог» (Зайков Б.Д., 1954, с. 93). Летом 1811 г. «небывалый разлив Иртыша лишил возможности казаков собирать хлеб и приготовить сено для скота» (Зайков Б.Д., 1954, с. 96).

**7. Низкий уровень агротехники**, недостаточная приспособленность к мало изученным природно-климатическим условиям, низкое плодородие почвы, недостаточное использование удобрений, феодальные отношения в деревне (принудительная работа на государственном поле, многочисленные повинности), также приводили к низкой урожайности сельскохозяйственных культур (Шунков В.И., 1946).

Тем не менее, неурожай не носили всеобъемлющего характера, недородам был присущ местный характер и частичный охват культур: «в Турицком уезде в «худые годы» при неурожае рожи, овес давал сбор – сам-2, в другом случае – при неурожае рожи овес давал сам-3» (Громыко М.М., 1965, с. 160). Даже в неурожайные годы Западная Сибирь обходилась без привоза хлеба из европейской части, хотя администрации приходилось использовать для распределения хлеба непопулярные меры. Так, после нескольких неурожайных лет горное начальство в 1813 г. реквизировало хлеб из запасных магазинов Чаусской волости в пользу Округа, чем вызвало протест голодающих крестьян. Известен запрет горного начальства крестьянам продавать хлеб армейским частям (1748 г.).

### 3.2.4. Скотоводство

Скотоводство было развито в основном в южных районах Западной Сибири (степь, лесостепь, предгорья и низкогорья Алтая). Структура поголовья варьировала незначительно: повсеместно преобладало коневодство, что определялось потребностями самих крестьянских хозяйств, транспортными работами на Алтайских заводах, извозом по Сибирскому тракту (на перевозку грузов здесь требовалось 50 тыс. лошадей в год) и нуждами воинских частей. Скотоводство носило и товарный характер. Лошадей разводили на продажу как в Западной Сибири (таёжная зона), так и на Урале и в Пермской губернии.

Особенно активно развивалась эта отрасль животноводства на территории Алтайского горного округа. Обширные степи и луга служили превосходными пастбищами. Здесь на базе русской, калмыцкой и киргизской (казахской) была выведена среднерослая порода лошадей с короткой шеей и широкой грудью, которая отличалась выносливостью и резвостью. Лошади могли скакать без отдыха по 50 верст. Круглый год лошади паслись в степях и горных долинах, добывая себе корм даже из-под глубокого снега (С.И. Гуляев; см.: История Алтая в документах..., 1991, с. 154–155).

Основными районами интенсивного скотоводства здесь являлись волости: в Бийском уезде – Касмалинская, Карасукская, Чарышская, Алтайская, в Кузнецком уезде – Касминская, Верхотомская, Бачатская, в Колыванском уезде – Чаусская, в Томском – Ояшская.

Суровость и неустойчивость погодных условий МЛП отразилась на развитии скотоводства. К.Ф. Ледебур в 1826 г. замечал: «... скот здесь благополучно выживает, за исключением слишком суровых зим, когда после оттепели наступают сильные морозы, отчего почва покрывается кор-

кой льда. В такие годы происходит падеж скота, хотя и не такой значительны, как это можно предполагать» (Ледебур К.Ф., 1993, с. 38). Опасны были и снежные бураны, особенно весной. В 1833 г. Кулибин при описании Колывановоскресенских заводов отмечал: «бураны особенно губительны бывают с приближением весны, когда в степных местах отпускают уже лошадей в поля, при наступлении буранов после оттепели лошади погибают сотнями» (Кулибин, 1833, с. 169).

В лесной зоне Западной Сибири численность лошадей была меньше: сказывались трудоёмкость заготовки сена и не столь обильные и качественные по ботаническому составу пастбища. Слабое развитие сухопутных дорог не вызывало потребности в большом поголовье лошадей. Более заметную роль здесь играло разведение крупного рогатого скота.

К середине XVII в. однолошадные крестьяне считались «молодшими», т.е. малоимущими, что свидетельствует о росте поголовья животных. Крестьян, которые имели не менее 4-х лошадей, называли «прожиточными» или « заводными». В Туринском уезде в начале XVIII века в крестьянских дворах имелось по 10–17 лошадей, по 10 и более «скотин рогатых» и до 20 овец (Миненко Н.А., 1991, с. 119). В 1807 г. в Тюменском уезде в среднем на один двор приходилось 4–5 лошадей, 4–6 коров, 5–7 овец и 1–2 свиньи (Русакова Л.М., 1976, с. 67). В Томском уезде с 1818 по 1841 г. поголовье скота увеличивается: лошадей с 42443 до 43122, крупного рогатого скота с 26432 до 41877, мелкого скота с 27898 до 50193 голов. К 1841 г. богатыми считались крестьяне, которые держали от 50 до 70 лошадей, до 40 коров и до 100 голов мелкого рогатого скота. Бедными считались владельцы трехчетырех лошадей и двух–трех коров. В Тарском уезде богатые крестьяне имели стада в 100–150 коров (Миненко Н.А., 1986). По меркам «Расеи» (европейской части государства) сибирские крестьяне являлись богачами.

Сибирские крестьяне лесной зоны проявляли заботу об улучшении пород лошадей. Местные породы лошадей складывались за долгие годы в результате смешения пород, вывезенных с европейской территории России и коренных западносибирских. Крестьяне использовали три главные породы лошадей: северную (лесную), степную и горную. Лошадей лесной породы (нарымских) характеризовала чрезвычайная выносливость «крепость и особенная бойкость и поворотливость». Сибирские лошади могли проходить до 100 верст с возом, 1500 верст от Иркутска до Томска с кладью в 20 пудов проходили за 20 суток (Миненко Н.А., 1991). Богатые тарские крестьяне в первой половине XIX в. целенаправленно занимались селекцией. Выписывали заводских жеребцов и скрещивали их с лошадьми киргизской и русских пород, получая сильных и статных лошадей.

По данным Комиссии Министерства государственных имуществ в Западной Сибири в 1841 г. числилось 702499 лошадей, 594975 голов крупного рогатого скота, 952362 головы мелкого рогатого скота, 173 верблюда и 156281 олень (Журнал МВД, 1860, Ч. 40).

### 3.2.5. Промыслы

Русское население Западной Сибири в свободное время по окончанию земледельческих занятий и исполнения повинностей (ямщина, заводские работы, ремонт дорог и мостов, поддержание в порядке переправ и пр.) занималось промыслами, обычными для русского населения вообще. Промыслы были разными и зависели от природных условий, внешних потребностей и личных возможностей. В лесной и лесостепной зонах делали телеги, колеса, деревянную утварь (чашки, вёдра, сундуки и пр.), занимались кузнечным мастерством, выделыванием овчины, лосиных кож, копали белую глину для побелки домов. Женщины ткали, вязали чулки и варежки, плели кружева. В основном это потреблялось внутри семьи, излишки продавались (ЦХАФ АК, Ф. 169, Д. 48, Л. 221).

В степной зоне, не столь богатой разнообразными ресурсами, промыслы были ограничены. Население, проживающее вблизи бойких трактов, занималось извозом (возили клади и пассажиров), заготавливало на продажу сено, продавали излишки сельскохозяйственной продукции и промыслов.

**Горнозаводское дело.** Сложная система обслуживания горнозаводского производства во многом зависит от условий погоды. Это полностью испытали на себе горнозаводские предприятия Алтайского горного округа. В зиму 1726 г. строители пробного плавильного завода были вынуждены из-за сильнейших морозов вернуться на Урал (Бородаев В.Б., Контакев А.В., 1998).

Долгое время в создании собственной базы производства продовольствия Округ испытывал трудности. Короткое и иногда засушливое лето приводило к неурожаям. Но жаркие летние месяцы при удовлетворительном влагообеспечении спасали положение: урожай был достаточно высокими и позволяли сделать хлебные запасы. Хлебная проблема решалась при увеличении числа землепашцев, которые в урожайные годы засыпали в хлебные магазины (склады) столько зерна, что его хватало пережить неурожайные годы.

Дорожную связь между заводами осложняло то, что уровень хионосферы (снеговой, или линии нулевой температуры) понизился, что в свою очередь привело к закрытию перевалов. Коргонский рудник открытый в 1790 г. гит-

терфенвальтером Архиповым на абсолютной высоте 1600 м был заброшен по причине «пресечения руд». Однако в 1909 г. горный инженер П. Матвеев, обследовав этот рудник, во всех разведочных выработках обнаружил руду и предположил, что истинной причиной прекращения работ явились весьма тяжелые местные условия, т.к. месторождение расположено под самым «белком» (Митропольский Б.С., Паренаго М.К., 1931). Ныне «белки» (горные вершины, круглый год покрытые снегом) здесь не наблюдаются.

**Использование древесины.** В XVII в. русские живо интересовались богатой сибирской флорой, использованием древесины для постройки кочей, дощников и прочих судов, возведения острогов и зимовий. Основной породой деревьев, из которых возводили временные жилища в первой половине XVII в. была осина по причине ее доступности и легкости обработки. Первые строители Западной Сибири – выходцы из северо-восточных и центральных областей России – сохраняли свои строительные традиции. В строительстве также широко использовались ель и сосна. В Сибири в связи с более широким выбором хвойных пород к ним добавляется кедр, пихта и лиственница. Вместо стекол служила брюшина или пропитанный маслом холст, иногда использовалась слюда. В конце XVIII в. стали появляться «стекольные оконницы». Технику деревянного строительства приспосабливали к местным условиям. В отдельных районах, в зависимости от состава лесов, отдавали предпочтение определенному строительному материалу. В Барабинской степи при строительстве дома предпочтение отдавалось березе. На рубеже Урала и Сибири избы строились преимущественно из кедрового и соснового леса. В районе Омска большая часть жилых строений была из кедра, который сплавляли с верховьев Оми (Громыко М.М., 1975. с. 234).

На действие Алтайских заводов требовалось большое количество дров, в основном сосновых. Дрова шли на получение древесного угля.

**Целебные травы и дикоросы.** Если охота и рыболовство было знакомо и русским, и аборигенам Сибири, то «промышленный» сбор лекарственных растений в Сибири возник только с появлением русского населения. Особые специалисты – «травники» – занимались поиском и сбором растений для лекарственных составов и водок. В 1675 г. верхотурскому воеводе Хрущову отправлена царская грамота об отыскании в Сибири лекарственных трав: «...велено в Тоболского и Томского разряду в городах и в Верхотурском уезде сыскывать лекарственные травы и из них строить лекарства и водки, и травы, которые к какому лекарству годны, а со строя и подписав, что к какому лекарству годно, и запечатав прислать к Великому Государю» (Акты исторические. 1942. с. 560–561).

«Травники» собирали зверобой, ревень и «волчье лыко». Зверобой, как лекарство, первоначально стал употребляться в Сибири (Миненко Н.А., 1986, с. 53). О лечебных свойствах зверобоя известия в Москву из Сибири проникли в 30-х годах XVII в. Собирали зверобой как лекарство от ран, из него изготавливали муку и отправляли в столицу «по пуду на всякий год» (Копылов А.Н., 1958; Копылов А.Н., Полевой Б.П., 1968).

Особый интерес проявлялся к заготовке ревеня, в то время самому эффективному средству от цинги. В 1657 г. вывоз ревеня из Сибири в Россию запрещался под страхом смерти (Андреевич В.К., 1889, с. 174). Запрет повторялся неоднократно. Был издан именной указ «*О запрещении вывозить частным людям из Сибири ревень и отпускать за море, под смертной казнью*», а «*ежели хоть фунт такого воровского ревеню, где бы то ни было у кого найдено будет: то у чужестранного, с немальным штрафом то изыскано будет, а Россияне, не только отнятием всего имения, но и смертною казнью*» (Полное собрание законов..., 1735).

Хмель – дикорастущее многолетнее растение сырых лиственных лесов, употреблялось в пивоварении и медицине. Основными районами сбора хмеля стали территории по Тоболу и его притокам – Ишиму, Вагаю, по Иртышу в районе г. Тары, в низовьях Томи. К середине 18-го столетия в Тобольске, Туинске и Томске хмель «своего промысла» продавали местные крестьяне (Вилков О.Н., 1990, с. 279–280).

Из «чихотной травы» (чемерицы) крестьяне делали лекарство для лошадей (Лепехин И., 1829).

Во время путешествия по Туре И. Лепехин (1829 с. 70–71) замечал: «*цинготная болезнь у народа отсутствует, так как с молодых лет они употребляют весной древесные соки ... у каждого крестьянина с весны на дворе увидишь костер молодых облупленных сосен, с которых они, слупив наружную кору, вязкой к дереву прилипший сок, имеющий на будущий год составить новый слой, соскабливают и едят, как малые дети, так и взрослые. Такое для них лакомство рождает не только сосна, но и ель, многослойная береза, от которой они соки, как и везде водится, отцепживают*».

Как вяжущие средства использовали черноголовник (кровохлебка), скорокопыточник, корень валерианы. Отваром марьяна корня лечили от родимца и истерических припадков. В народной медицине крестьяне употребляли девясил, жабрей, змеевку, рыжик, полевую ромашку и т.д. Вместо чая у сибирских жителей употреблялся растение, которое называется «курильский» чай или полевой чай, они варят эту траву с цветами (Паллас П.С., 1786б, с. 424). Прошлогодние листья бадана использовались жителями Алтая для приготовления «чагырского чая».

Богатство кедровых лесов Сибири многозначно было для выгод самого государства. Оно «значительно для внутренней, а может быть и внешней торговли важных отраслей экономии: звериная ловля, ореховый промысел, самый лес в дереве, со всеми от него произведениями. По урожаю плода кедрового судят жители Сибири об успехе промысла своего в звере, а особенно белки, коей он составляет главную пищу: Масло же из орехов кедровых доставаемое, достойно особенного внимания химиков – каким образом предохранять оное от горечи в продолжительное время, чтобы было выгодно для торговли» (Дмитриев В., 1818. с. 134–135). Для сбора орехов назначался определенный день. Осенью по маленьким шишкам на кедре, которые созревают на следующий год (озимь), крестьяне могли определить будущий урожай кедровых орехов. Примета гласила, что хорошая озимь – к урожаю орехов. Признаком спелости орехов являлось отсутствие серы на шишках (Громыко М.М., 1975. с. 222).

Общины строго регламентировали сроки сбора грибов и ягод. никто раньше установленного срока не мог «свояствовать». Нарушавших запрет сажали в холодную под замок (Назаренко Т.Ю., 1998). Для сбора брусники также назначался определенный день. Один раз в 7–8 лет брусничники подвергались опалке. Позднее появились «заповедные рощи», где лес оберегали, и никто не имел право срубать деревья (Остафьев В.А., 1892).

К числу местных промыслов в южных уездах Томской губернии принадлежал сбор черемши (колба, или медвежий чеснок). На речных островах в южной части Томской губернии собирали черемуху, которую сушили, а затем мололи (Головачев П., 1906).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Малый ледниковый период носил глобальный характер, его признаки явственны как в северном, так и в южном полушариях..

Оказал свое влияние МЛП и на Западную Сибирь. Признаков похолода-ния в это время было несколько: увеличилась ледовитость морей Евроазиатского сектора Арктики, понизилась среднегодовая температура воздуха, раньше замерзали и позднее вскрывались реки, граница многолетней мерзлоты продвинулась к югу, в это же время сезонная глубина протаивания грунтов уменьшилась, претерпела изменение и граница леса. Ярким при-знаком похолодания являлся рост ледников.

Хронологические границы Малого Ледникового периода размыты, но для Западной Сибири наиболее приемлемы 1550–1850 гг. Реконструиро-вать состояние природы в МЛП в Западной Сибири позволили следующие методы:

1) исторический, включающий изучение и анализ летописей, докумен-тов современников, описания и отчеты путешественников, изучение офи-циальных докуменотов;

2) результаты спорово-пыльцевых анализов;

3) дендрологические исследования на северо-западе Западной Сибири, Полярном Урале, Алтае и в обобщающие дендрологические материалы по северной Евразии;

4) изотопные исследования ледяного керна на Северной Земле, в Исландии, Гренландии, Шпицбергене, которые помогли реконструировать в общих чертах климатические условия МЛП.

В работе использован палеогляциологический метод (изучение дина-мики горного оледенения на Алтае), а также изменение ледовитости ар-ктических морей (евроазиатский сектор Арктики). Задействован был и гео-криологический метод: изучение положения южной границы многолетней мерзлоты, глубины сезонного оттаивания пород и их температура. Лимно-логический метод позволил установить режим осадков по циклам малово-дья многоводья в степных озерах Западной Сибири.

С помощью названных методов получена общая характеристика при-родных условий Западной Сибири в МЛП.

*Температура воздуха.* По разрозненным замерам температуры воздуха современниками, по косвенным данным (сообщениям путешественников, челобитным крестьян о неурожаях) и с помощью других методов, уста-новлено, что в МЛП понижение температуры коснулось как летних, зим-них, так и среднегодовых ее значений. Особенно значительные понижения

температура наблюдалась в северных районах Западной Сибири. Снижение среднегодовой температуры было обусловлено в основном общим снижением температуры зимних месяцев.

**Режим осадков.** Отличительной особенностью МЛП в Западной Сибири являлась характерная динамика осадков. Большая часть сообщений за рассматриваемый период указывает на многоснежность зим. В горах Алтая в то время появляются «белки» – снег на вершинах гор сохранявшийся и в летнее время. Летний сезон отличался засушливостью и довольно высокими температурами.

**Ледовитость морей.** Имеется немало свидетельств увеличения ледовитости морей евроазиатского сектора Арктики в МЛП. В XIV – XVI вв. ледовая обстановка в Баренцевом и Карском морях была благоприятна для плавания, поэтому часто совершались морские походы к западу от Северной Двины (в Данию) и к востоку от нее (к Новой Земле и в устье р. Обь). Нестабильности ледовых условий в первой половине XVII в. приходит на смену повышенная ледовитость. В конце XVII – начале XVIII вв. льды почти постоянно блокировали побережье Сибири. На фоне общей повышенной ледовитости отмечались и годы с благоприятными для плавания ледовыми условиями.

**Ледовый режим рек.** Понижение температуры воздуха в рассматриваемый период времени привело к изменению ледового режима рек. Замерзание рек происходило в сроки более ранние, чем в среднем за последующий многолетний период наблюдений. При этом Обь у Барнаула покрывалась льдом в сроки примерно близкие к среднему значению, а при движении на север эти сроки становились более ранними. Вскрытие рек происходило позже, особенно ярко это проявилось на севере Западной Сибири.

**Динамика горного оледенения.** Похолодание повлекло за собой изменение мощности и длины ледников на Алтае. Полной синхронности в связи с индивидуальными особенностями каждого из ледников в распространении ледников не было. Но конечноморенные комплексы и дендрологические исследования на Алтае свидетельствуют о всеобщности явления в регионе.

**Изменение характеристик многолетнемерзлых пород.** В МЛП на территории Западной Сибири произошло смещение границы многолетней мерзлоты к югу, свидетельства этого отмечались даже в начале XX в. В похолодание 1550–1850 гг. глубина сезонного протаивания многолетнемерзлых пород была меньше, чем ныне: отмечено и понижение температуры пород.

**Уровни степных озер.** Уровенный режим озер в основном зависит от количества зимних атмосферных осадков, увеличение которых приводило

к росту площади озер, уменьшение – к их сокращению. В МЛП степные озера отличались многоводностью, на фоне которой отмечались внутриековые периоды колебания уровней.

*Структура погод и особенности сезонов года* в МЛП различались в зависимости от фазы МЛП. В особенно суровый отрезок МЛП («ядро») сезоны в Западной Сибири характеризовались следующими особенностями:

зима – была более длительной (за счет ее распространения как в сторону весны, так и за счет ранней осени). многоснежной;

весна – короткая, сдвинута в сторону лета, теплая, чем вызывала быстрое таяние снегов и широкие разливы рек;

лето – короткое, сухое, нередко жаркое;

осень – холодная, дождливая с ранним наступлением заморозков и установлением снежного покрова.

В такой сложной в климатическом отношении обстановке МЛП началась русская колонизация Западной Сибири. Хотя значительную часть русского населения составляли выходцы из северных губерний Русского государства, для которых суровость природных условий не была в диковину, определенные трудности адаптации русского населения в Сибири несомненно были.

Интенсивное освоение Западной Сибири началось после похода Ермака (конец XVI в.). Первоначально заселялась таежная зона, в XVIII в. – лесостепь, предалтайская равнина, Алтай. Выделяются три линии колонизации Сибири: промышленная (охотниче-промышленная) в зонах тундры, лесотундры и тайги, крестьянская в зоне плодородных земель и горно-рудная (Западный Алтай).

Хищнический пушной промысел уже в первой половине XVII в. привел к истощению промысловых ресурсов тайги (особенно соболя).

Обилие рек и озер в Западной Сибири способствовало развитию среди пришлого русского населения рыболовства, некоторые особенности которого были переняты у местного населения.

Земледелие в начальный период освоения Западной Сибири развивалось в районах не совсем для него благоприятных – в средней и южной тайге. Лишь в XVIII в. осваиваются лесостепь и степь с плодородными черноземными почвами.

Земледельческий опыт крестьян европейской территории России переносился в Сибирь, изменяясь под воздействием местных условий и приспосабливаясь к ним. Собственные распаханные крестьянами участки, а позже государственные пашни, появляются с переселением русских в Сибирь и основанием острогов. Предпочитались места по склонам долин, на речных

террасах и прибрежных луговых землях. В зависимости от особенностей климата, качества земли и сроков ее эксплуатации определялись нормы высеяния культур на единицу площади (десятину), подбиралось оптимальное соотношение сельскохозяйственных культур.

К концу XVII в. выделяются крупные земледельческие районы: Тобольский, как главная житница и Томско-Кузнецкий, меньший по размеру и значению. В Западной Сибири в МЛП часто отмечались неурожая сельскохозяйственных культур. Причинами их были как природные условия (сильные морозы, засуха, градобития и иней летом, ранние осенние и поздние весенние заморозки, дождливость осени, широкие разливы рек), так и социальные условия (низкая агротехника, подневольный труд в феодальном обществе).

Одним из важных занятий становится скотоводство, в первую очередь коневодство. Лошади необходимы были как для ведения собственного крестьянского хозяйства, так и для сибирского казачества и извоза. Скотоводство получило широкое распространение в лесостепной зоне, а также на предгорных равнинах и степных местах Алтая.

Суровость условий МЛП оказывала влияние на развитие как земледелия, так и скотоводства. В сложных природно-климатических условиях Малого ледникового периода русские успешно адаптировались к новой обстановке и тем самым подготовили регион для массового переселения малоземельных крестьян из европейской части России в Сибирь.

## Литература

- Авенариус И.Г., Муратова М.В. Климатические условия и некоторые черты ландшафтов Северной Евразии в эпоху максимального развития последнего покровного оледенения // Палеогеография Северной Евразии в позднем плейстоцене-голоцене и географический прогноз. М., 1978. С. 26–41.
- Адаменко В.Н., Александрова Л.С., Клюйкова Н.П. Особенности барико-циркуляционных условий периодов аномально увлажненности в бассейне озера Чаны // Пульсирующее озеро Чаны. Л., 1982. С. 67–77.
- Адаменко В.Н., Ловелиус Н.В. Аномалии прироста деревьев и изменение барико-циркуляционных условий последнего тысячелетия // Известия ВГО. 1976. № 4. С. 290–296.
- Адаменко В.Н., Масанова М.Д., Четвериков А.Ф. Индикация изменений климата. Методы анализа и интерпретации. Л., 1982. – 112 с.
- Адаменко М.Ф. Динамика прироста лиственницы как индикатор термического режима летних сезонов в Горном Алтае // Региональные географические исследования Западной Сибири. Новосибирск, 1978. С. 20–25.
- Адаменко М.Ф. Реконструкция динамики термического режима летних месяцев на территории Горного Алтая в XIV–XX вв. // Дендрохронология и дендроклиматология. Новосибирск, 1986. С. 110–114.
- Адаменко М.Ф., Сюбаев А.А. Динамика климата на территории Горного Алтая в XV–XX вв. // Вопросы горной гляциологии. Томск, 1977. С. 196–202.
- Акимов А.Т., Братцев Л.А. Динамика северной границы леса в правой части бассейна реки Усы // Известия Коми филиала ВГО. 1957. Вып. 4. С. 83–91.
- Акимов А.Т., Братцев Л.А. К вопросу о деградации многолетнемерзлых горных пород в Большемельской тундре // Известия Коми филиала ВГО. 1959. Вып. 5. С. 53–66.
- Акты исторические Т. V. (1676–1700 гг.). СПб. 1942. 550 с.
- Алексеенко Е.А. Народная экология кетов // Народы Сибири. Сибирский этнографический сборник. М., 1993. С. 5–11.
- Алексеенко Е.А. Представление кетов о мире // Природа и человек в религиозных представлениях народов Сибири и Севера. Л., 1976. С. 67–106.
- Алексеенко Н.В. Сельскохозяйственная колонизация Рудного Алтая в XVIII в. // Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. Кишинев, 1966. С. 332–342.
- Английские путешественники в Московском государстве // Перевод с англ. Ю.В. Готье. Л., 1938. 310 с.
- Андреевич В.К. История Сибири. Ч. I. СПб., 1889. 214 с.
- Анисимова О.А., Белоглуцкая М.А. Оценка влияния изменения климата и деградации вечной мерзлоты на инфраструктуру в северных регионах России // Метеорология и гидрология. 2002. № 6. С. 15–23.
- Анисимова О.А., Белоглуцкая М.А. Современные изменения климата в области высоких широт Северного полушария // Метеорология и гидрология. 2003. № 1. С. 18–30.
- Анучин Д.Н. К истории ознакомления Сибирию до Ермака (Археолого-этнографический этюд). М., 1890. 90 с.
- Аполлова Н.Г. Хозяйственное освоение Прииртышья в конце XVI – первой половине XIX в. М., 1976. 372 с.

- Аракаев А. Изменение климата Л., 1975. 112 с.
- Архипов С.М., Бардин В.И., Божинский А.Н. Режим и эволюция полярных ледниковых покровов. СПб., 1992. 230 с.
- Атлас Арктики. М., 1985. 204 с.
- Афанасьева Г.М., Симченко Ю.Б. Традиционная пища нганасан // Народы Сибири. Сибирский этнографический сборник. М., 1993. С. 100–125.
- Бадигин К. По студеным морям. М., 1956. 424 с.
- Барыников Г.Я., Малолетко А.М. Археологические памятники Алтая глазами геологов. Ч. 2. Барнаул, 1998. 279 с.
- Баулин В.В., Васильчук Ю.К., Трофимов В.Т., Чеховский А.Л. Историко-геологические закономерности формирования геокриологических условий. Геокриология СССР. Западная Сибирь. М., 1989. С. 20–38.
- Баулин В.В., Чеховский А.Л., Суходольский С.Е. Основные этапы развития многолетнемерзлых пород на северо-востоке Европейской части СССР и в Западной Сибири // История развития многолетнемерзлых пород Евразии. М., 1981. С. 41–59.
- Бахрушин С.В. Остяцкие и вогульские княжества в XVI–XVII вв. // Научные труды Т. III. Ч. 2. М., 1955а. С. 86–152.
- Бахрушин С.В. Пути за Урал // Научные труды. Т. III. Ч. 2. М., 1955б. С. 72–111.
- Бахрушин С.В. Русское продвижение за Урал // Научные труды. Т. III. Ч. 1. М., 1955в. С. 137–160.
- Бахрушин С.В. Самоеды в XVII в. // Научные труды. Т. III. Ч. 2. М., 1955г. С. 5–7.
- Бахрушин С.В. Сибирские служилые татары в XVII в. // Научные труды Т. III. Ч. 2. М., 1955д. С. 153–175.
- Беликов Д.Н. Первые русские крестьяне – пасельники Томского края и разные особенности в условиях их жизни и быта. Томск, 1898. 140 с.
- Беллинсгаузен Ф.Ф. Двукратные изыскания в Южном ледовитом океане. М., 1960. 484 с.
- Белов М.И. Русские мореходы в Ледовитом и Тихом океанах. Л.: М., 1952. 386 с.
- Берг Л.С. Недавнее изменение климата в сторону потепления . Избранные труды. Т. II. М., 1958. С. 146–159.
- Берг Л.С. Уровень Каспийского моря и условия плавания в Арктике . Известия Всесоюзного географического общества. 1943. Т. 75. Вып. 4. С. 16–21.
- Берлин В.В., Преображенский Ю.В. Суровость зим в Европе и ледовитость Балтики. Л., 1962. 112 с.
- Беляхарчук Т.А. История растительности юго-востока Западной Сибири в голоцене по данным ботанического и спорово-пыльцевого анализов торфа. Автореф. дисс ... канд. биол. наук. Томск, 1989. 18 с.
- Боголепов М.А. О колебаниях климата Европейской России за историческую эпоху // Землеведение. 1907. Т. XIV, кн. III–IV. С. 58–162.
- Боднарский М.С. Великий Северный Морской Путь. М.: Л., 1926. 254 с.
- Большиязов Д.Ю., Павлов М.В. Определение времени Малого ледникового периода в различных частях Российской Арктики по данным изучения озерных отложений // Известия Русского географического общества. 2004. Т. 136. Вып. 4. С. 37–50.
- Борисенков Е.П. Климат и деятельность человека. М., 1982. 128 с.
- Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. М., 1988. 528 с.

- Борисенков Е.П., Пасецкий В.М.* Экстремальные природные явления в русских летописях XI–XVII вв. Л., 1983. 240 с.
- Борисов А.А.* Климаты СССР в прошлом, настоящем и будущем. Л., 1975. 432 с.
- Борисов П.М.* К проблеме коренного улучшения климата // Известия ВГО. 1962. Т. 94. Вып. 4. С. 304–320.
- Бородаев В.Б., Контеев А.В.* Как возникла Колывань // Колывань. История, культура и искусство сибирской провинции. 1728–1998. Барнаул, 1998. С. 6–23.
- Бояршинова З.Я.* Заселение Сибири русскими в XVI – первой половине XIX в. // Итоги и задачи изучения истории Сибири досоветского периода. Новосибирск, 1971. С. 40–57.
- Бояршинова З.Я.* К вопросу о развитии русского земледелия в Томском уезде в XVII в. // Материалы по истории земледелия. М., 1952. С. 247–278.
- Бояршинова З.Я.* Население Западной Сибири до начала русской колонизации. Томск, 1960. 152 с.
- Бояршинова З.Я.* Население Томского уезда в первой половине XVII века // Труды Томского государственного университета. Серия историко-филологическая. 1950. Т. 112. С. 23–212.
- Будыко М.И., Васищева М.А.* Влияние астрономических факторов на четвертичные оледенения // Метеорология и гидрология. 1971. № 6. С. 37–47.
- Буторин Д., Воробьев Б.* Мангазейский ход. М., 1970. 176 с.
- Бучинский П.Н.* Заселение Сибири и быт ее населения. Харьков, 1889. 345 с.
- Бучинский И.Е.* О климате прошлого Русской равнины. Л., 1957. 144 с.
- Ваганов Е.А., Бриффа К.А., Наурзбаев М.М., Швейнгрубер Ф.Г., Шиятов С.Г., Шипов В.В.* Длительные климатические изменения в арктической области северного полушария // Доклады АН СССР. Т. 375. № 1. 2000. С. 103–106.
- Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С.* Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск, 1996. 246 с.
- Валеев Ф.П.* О религиозных представлениях западносибирских татар // Природа и человек в религиозных представлениях народов Сибири и Севера. Л., 1976. С. 320–332.
- Величко А.А.* Голоцен как элемент общепланетарного природного процесса // Палеоклиматы позднеледниковых и голоценовых. М., 1989. С. 5–12.
- Веселовский К.С.* О климате России. СПб., 1857. 736 с.
- Весин Л.* Неурожай в России и их главные причины // Северный вестник. 1892, № 1. С. 85–124.
- Визе В.Ю.* История исследования Советской Арктики. Архангельск, 1934. 212 с.
- Визе В.Ю.* Климат морей советской Арктики. М.: Л., 1940а. 128 с.
- Визе В.Ю.* Моря Советской Арктики. М.: Л., 1948. 414 с.
- Визе В.Ю.* Северный Морской путь. М.: Л., 1940б. 96 с.
- Вилков О.Н.* Очерки социально-экономического развития Сибири конца XVI – начала XVIII в. Новосибирск, 1990. 368 с.
- Вилков О.Н.* Торговые пути и динамика торгово-промышленного движения в Сибири XVII в. // Освоение Сибири в эпоху феодализма (XVII–XVIII вв.) Вып. 5. Новосибирск, 1968. С. 59–82.
- Власова И. В.* Источники для изучения земледельческого опыта русского населения Сибири XVII–XVIII вв. // Земледельческое освоение Сибири в конце XVII – начале XX в. Новосибирск, 1985. С. 19–31.

- Волкова В.С., Бахарева В.А., Левина Т.П. Растительность и климат голоцена Западной Сибири // Палеоклиматы позднеледникового и голоценов. М., 1989. С. 90–95.
- Воробьева И.А. Русские названия болот Томской области. 1968. Архив ТОКМ. Оп. 1а. Д. 309.
- Воробьева И.А. Язык Земли. Новосибирск, 1973. 152 с.
- Галахов В.П., Мухаметов Р.М. Ледники Алтая. Новосибирск, 1999. 136 с.
- Георги И.Г. Описание всех обитающих в Российском государстве народов. СПб., 1799. Ч. I. 72 с.; Ч. III. 150 с.
- Гешеле Э.Э. Очерки развития сибирского земледелия. Омск, 1957. 108 с.
- Головачев П. Очерк заселения Сибири в XVI и XVII столетиях. СПб., 1906. 44 с.
- Горбунов А.П., Марченко С.С., Северский Э.В., Титков С.А. Палеокриологические исследования на равнинах и в горах Казахстана // Криосфера Земли. 1998. Т. II. № 2. С. 3–8.
- Государственный водный кадастр. Основные гидрологические характеристики. Т. 15. Алтай. Западная Сибирь и Северный Казахстан. Вып. 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Л., 1978. 540 с.
- Гриббин Дж., Лэм Г.И. Изменение климата за исторический период // Изменения климата. Л., 1980. С. 102–122.
- Громыко М.М. Западная Сибирь в XVIII в. Новосибирск, 1965. 270 с.
- Громыко М.М. Трудовые традиции русских крестьян Сибири (XVIII – первая половина XIX в.). Новосибирск, 1975. 352 с.
- Громыко М.М. Церковные вотчины Западной Сибири накануне секуляризации // Материалы по истории Сибири. Сибирь в XVII–XVIII вв. Новосибирск, 1962. С. 158–186.
- Гумилев Л.П. Этногенез и биосфера Земли. Л., 1989. 496 с.
- Джон Б. Великий пермско-каменноугольный ледниковый период // Зимы нашей планеты. М., 1982в. С. 194–219.
- Джон Б. Ледниковые периоды: поиск причин их установления // Зимы нашей планеты. М., 1982б. С. 38–74.
- Джон Б. Планета Земля и холодные интервалы ее истории // Зимы нашей планеты. М., 1982а. С. 13–37.
- Дмитриев В. Сибирский кедр // Сибирский вестник. 1818. Ч. 1. С. 134–145.
- Докучаев В.В. По вопросу о сибирском черноземе // Сочинения Т. II. М.: Л., 1950. С. 357–382.
- Долгих Б.О. Энцы // Народы Сибири. М.: Л., 1956. С. 661–665.
- Дроздов О.А. Засухи и динамика увлажнения. Л., 1980. 96 с.
- Дроздов О.А. Исследования колебаний увлажненности // Метеорология и гидрология. М., 1978, № 4. С. 109–115.
- Дроздов О.А., Полозова Л.Г., Рубинштейн Е.С. О структуре современных колебаний климата // Физическая и динамическая климатология. Труды симпозиума по физической и динамической климатологии. Л., 1974. С. 331–338.
- Дулов А.В. Географическая среда и история России. Конец XV – середина XIX в. М., 1983. 256 с.
- Дучков А.Д., Поллак Г.Н. Вековые тренды изменения климата в историческое время по термограммам скважин // Криосфера Земли. 2002. т. VI, № 1. С. 82–89.
- Журнал Министерства Внутренних Дел. 1860. Ч.44. Кн. 10. Отд. 5. с. 39.
- Завалишин И. Описание Западной Сибири. М., 1862. 420 с.

- Зайков Б.Д. Высокие половодья и паводки на реках СССР за историческое время. Л., 1954. 138 с.
- Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная части). Томск, 1976. 344 с.
- Земцов А.А. О границах распространения и времени образования вечной мерзлоты в Западно-Сибирской низменности // Вестник Западно-Сибирского и Новосибирского геологических управлений. 1958а. № 1. С. 53–63.
- Земцов А.А. О распространении многолетнемерзлых пород в Западной Сибири // Научные доклады высшей школы. Геолого-географические науки. 1958б. № 3. С. 190–194.
- Золотарев Е.А., Селиверстов Ю.Г., Харьковец Е.Г. Эволюция оледенения Эльбруса с начала Малого ледникового периода // Материалы гляциологических исследований. 1999. Вып. 87. С. 112–119.
- Зуев В.Ф. Материалы по этнографии Сибири. М., 1947. 96 с.
- Ивановский Л.Н. Вопросы сопоставления конечных морен на Алтае // Гляциология Алтая. Томск, 1965. Вып. IV. С. 49–69.
- Ивановский Л.Н. Ледниковые формы рельефа и их палеогеографическое значение на Алтае: Автореф. дисс. ... доктора геогр. наук. М., 1968. 40 с.
- Имбри Дж., Имбри К.П. Тайны ледниковых эпох. М., 1988. 264 с.
- История Алтая в документах и материалах. Конец XVII – начало XX века. Барнаул, 1991. 353 с.
- История открытия и освоения Северного Морского пути. М., 1956. 592 с.
- История Сибири. Древнейшая Сибирь. Л., 1968а. Т. I. 354 с.
- История Сибири. Л., 1968б. Т. II. 540 с.
- Кабо Р.М. Города Западной Сибири. М., 1949. 212 с.
- Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. М.: «Мысль», 1970. 283 стр.
- Карелин Д.Б. Море Лаптевых. М.; Л., 1947. 200 с.
- Кац Н.Я. О динамике вечной мерзлоты в низовьях Оби // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биологии. 1989. Т. XLVIII (2–3). С. 18–28.
- Кашперюк П.И., Гиличинский Д.А., Трофимов В.Т., Фирсов Н.Г. Урай-Новосибирская подзона // Геокриология СССР. Западная Сибирь. М., 1989. С. 362–365.
- Кашперюк П.И., Трофимов В.Т. Сезонное оттаивание и промерзание пород // Геокриология СССР. Западная Сибирь. М., 1989. С. 76–82.
- Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М., 1974. 256 с.
- Кислов А.В., Попова В.В. Реконструкция климата малой ледниковой эпохи и его моделирование // Вестник Московского ун-та. Сер. 5. География, 1995. № 5. С. 9–15.
- Климанов В.А. Цикличность и квазипериодичность климатических колебаний в голоцене // Палеоклиматы позднеледникового и голоцена. М., 1989. С. 29–33.
- Климанов В.А., Левина Т.П., Орлова Л.А., Панычев В.А. Изменение климата на территории Барабинской равнины в субатлантическом периоде голоцена по данным изучения торфяника Суминского займища // Региональная геохронология Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1987. С. 143–149.
- Климат Томска. Л., 1982. 176 с.
- Колесников А.Д. Темпы и источники роста населения Западной Сибири в XVIII–XIX вв. // Освоение Сибири в эпоху феодализма. Вып. 3. Новосибирск, 1968. С. 225–238.

- Колывань. История культуры и искусства сибирской провинции России. 1728–1998. Барнаул, 1998. 312 с.
- Кондрашенков А.А. Крестьяне Зауралья в XVII–XVIII веках. Ч. 1. Челябинск, 1966а. 176 с.
- Кондрашенков А.А. Крестьяне Зауралья в XVII–XVIII веках. Ч. II. Челябинск, 1969. 276 с.
- Кондрашенков А.А. Развитие земледелия в Зауралье и Западной Сибири в XVIII в. // Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. Кишинев, 1966б. С. 342–345.
- Конылов А. Зверобой // «Огонек». М., 1958, № 40. С. 32.
- Конылов А.Н., Полевой Б.П. Землепроходцы XVII в. и изучение Сибири. Освоение Сибири в эпоху феодализма (XVII–XVIII вв.). Новосибирск, 1968. Вып. 5. С. 20–41.
- Конылов Д. Прадед сибирских сортиспытателей // Уральский следопыт. 1961, № 6. С. 33–35.
- Корнилов И.П. Заметки об Астраханской губернии // Вестник Императорского Русского географического общества. 1859. Ч. 297. № 9–10. С. 1–49.
- Косарев М.Ф. К истории взаимоотношений человека и природы в Западной Сибири (по материалам археологических исследований). Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем. М., 1981. С. 125–141.
- Котляков В.М. и др. Реконструкция климата голоцена по результатам исследования ледяного керна ледника Вавилова на Северной Земле // Материалы гляциологических исследований. 1989. Вып. 67. С. 103–108.
- Котляков В.М. Избранные сочинения. Книга 1. Гляциология Антарктиды. М., 2000. 432 с.
- Котляков В.М. Мы живем в ледниковый период? Л., 1966. 236 с.
- Котляков В.М., Гросвальд М.Г., Кренке А.Н. Климат Земли: прошлое, настоящее и будущее. М., 1985. 48 с.
- Котляков В.М., Гросвальд М.Г., Лориус К. Климаты прошлого из глубины ледниковых щитов. М., 1991. 48 с.
- Котляков В.М., Кренке А.Н. Ледники как индикаторы климата // Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1982. Т. 18. № 11. С. 1215–1230.
- Краткий исторический очерк Алтайского округа (1747–1897 гг.). СПб., 1897. 137 с.
- Крашенинников С.П. С.П. Крашенинников в Сибири. Неопубликованные материалы. М.; Л., 1966. 244 с.
- Кренке А.Н., Золотокрылин А.Н., Понова В.В., Чернавская М.М. Реконструкция динамики увлажнения и температуры воздуха за исторический период (по природным показателям) // Палеоклиматы позднеледникового и голоценового. М., 1989. С. 34–38.
- Кузаков В.К. Очерки развития естественнонаучных и технических представлений на Руси в X–XVIII вв. М., 1976. 316 с.
- Кулемзин В.М. Человек и природа в верованиях хантов. Томск, 1984. 192 с.
- Кулешов В. Наказы сибирским воеводам в XVII в. Белград, 1894. 52 с.
- Кутибин Описание Колываново-Крестовских заводов по 1833 г. (сост. Майором Кутибиным) // Горный журнал. 1836. Ч. I. Кн. I. С. 158–180.
- Кутепов Н. Царская охота на Руси царей Михаила Федоровича и Алексея Михайловича. XVII век. СПб., 1898. 316 с.
- Ладюри Э. Ле Руа. История климата с 1000 года. Л., 1971. 280 с.
- Ландсберг Х.Э. Антропогенные изменения климата // Физическая и динамическая кли-

- матология: Труды симпозиума по физической и динамической климатологии. Л., 1974. С. 267–313.
- Латин Н.А. Земледелие Западной Сибири в 1800–1860 гг. // Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. Кишинев. 1966. С. 483–493.
- Ларсен Х. Гренландцы // Гренландия. М., 1953. С. 176–233.
- Леггет Д. Природа парникового эффекта // Глобальное потепление. Доклад ГРИН-ПИС. М., 1993. С. 13–42.
- Ледебур К.Ф. Бунге А.А., Мейер К.А. Путешествие по Алтайским горам и Джунгарской Киргизской степи. Новосибирск. 1993. 415 с.
- Лепехин И. Записки путешествия академика Лепехина // Полное собрание путешествий по России, издаваемое Императорской Академией Наук. СПб., 1829. 429 с.
- Лесгафт Э. Льды Северного Ледовитого океана и морской путь из Европы в Сибирь. СПб., 1913. 240 с.
- Литке Ф.П. Четырехкратное путешествие в Северный Ледовитый океан на военном бриге «Новая Земля» в 1821–1824 гг. М., 1948. 334 с.
- Логинов В.Ф. Климатические последствия вулканических извержений по результатам косвенных наблюдений за период I–XIX вв. // Колебания климата за последнее тысячелетие. Л., 1988. С. 250–252.
- Лосев К.С. Антарктический ледниковый покров. М., 1982. 160 с.
- Лосев К.С. Климат вчера, сегодня ... и завтра. Л., 1985. 176 с.
- Льда на Земле становятся меньше // Земля и Вселенная. №6. 2007. Стр. 57–62.
- Лэм Х.Х. Климаты и циркуляционные режимы в северном полушарии во время последнего ледникового периода и после него // Физическая и динамическая климатология. Л., 1974. С. 237–267.
- Магидович И.П., Магидович В.И. Очерки по истории географических открытий. Т. II. М., 1983. с. 400; Т. III. М., 1984. с. 320; Т. IV. М., 1985. с. 336.
- Максимов Е.В. Проблемы оледенения Земли и ритмы в природе. Л., 1972. 296 с.
- Максимов Е.В. Ритмичность в проявлении вулканической активности // Советская геология, 1968, № 5. С. 54–71.
- Малолетко А.А., Малолетко А.М. Воинство Алтайского горного округа (1726–1917). Томск, 2001. 230 с.
- Малолетко А.М. «Вечная» мерзлота и гидрогеологические условия Чуйской степи (Горный Алтай) // Гляциология Алтая. 1970. Вып. VI. С. 204–212.
- Малолетко А.М. Западная Сибирь в Малую ледниковую эпоху (1550–1850 гг.) // География и природопользование Сибири. Барнаул. 2003. Вып. 6. С.8–25.
- Малолетко А.М. Сибирская Лукомория – миф или реальность? (опыт палеотопонимических исследований) // Междисциплинарные исследования в археологии и этнографии Западной Сибири. Томск, 2002. С. 173–188.
- Марков К.К. Палеогеография. Л., 1951. 276 с.
- Миддендорф А. Путешествие на север и восток Сибири. СПб., 1862. Ч. 1. Отдел III. С. 315–489.
- Миланкович М. Математическая климатология и астрономическая теория колебаний климата. М.; Л., 1939. 207 с.
- Миллер Г.Ф. История Сибири Т.II. М.; Л., 1950. 608 с.
- Миллер Г.Ф. Сибирь XVIII в. в путевых описаниях Г.Ф. Миллера. Новосибирск. 1996. 312 с.

- Миненко Н.А.* История культуры русского крестьянства Сибири в период феодализма. Новосибирск, 1986. 92 с.
- Миненко Н.А.* Экологические знания и опыт природопользования русских крестьян Сибири в XVIII - первой половине ХХ в. Новосибирск, 1991. 210 с.
- Минкин А.И.* Неизвестные документы о гибели в 1790 году на Новой Земле тридцати четырех мезенских мореходов // Летопись Севера. М., 1962. Т. III. С. 167–173.
- Митропольский Б.С., Паренаго М.К.* Полиметаллические месторождения Алтая и Салаира. Новосибирск, 1931. 462 с.
- Монин А.С., Шишков Ю.А.* История климата. Л., 1979. 408 с.
- Мурзаева В.Э.* Озера аридной Азии и их реакция на плейстоценовые похолодания. Стратиграфия и корреляция четвертичных отложений Азии и тихоокеанского региона. Владивосток, 1988. С. 57–58.
- Мягков И.М.* Морены ледников Белухи. Вестник Западно-Сибирского геологического треста. 1936. Вып. 1. С. 86–106.
- Назаренко Т.Ю.* Материальная культура русских старожилов Среднего Приобья в XVII – начале XX вв. 1998. Архив ТОКМ. Оп. 13. Д. 259
- Наурубаев М.М., Ваганов Е.А., Сидорова О.В.* Изменчивость приземной температуры воздуха на севере Евразии по данным тысячелетних древесно-кольцевых хронологий // Криосфера Земли. 2003. Т. VII. № 2. С. 84–91.
- Никитин Н.И.* Сибирская эпопея XVII в. (начало освоения Сибири русскими людьми). М., 1987. 176 с.
- Никонов А.А.* «Ужасное потрясение» Европы. Лиссабонское землетрясение 1 ноября 1755 г. // Природа. 2005. № 11. С. 21–29.
- Новикова Н.Н.* Адаптивная функция календарных праздников у обских угров // Народы Сибири. Сибирский этнографический сборник. М., 1993а. С. 35–44.
- Новикова Н.Н.* Пища селькупов // Народы Сибири. Сибирский этнографический сборник. М., 1993б. С. 148–155.
- Новицкий Г.* Краткое описание о народе остыцком. 1715. Новосибирск, 1941. 108 с.
- Обручев С.В.* Русские поморы на Шпицбергене в XV веке и что написал о них в 1493 г. нюрнбергский врач. М., 1964. 144 с.
- Обские Угры.* Автор-составитель С.В. Лазарева. Ханты-Мансийск, 2002. 64 с.
- Огородников В.* Русская государственная власть и сибирские инородцы в XVI–XVIII вв.. Иркутск, 1920. 646 с.
- Окишев П.А.* Динамика оледенения Алтая в позднем плейстоцене и голоцене. Томск, 1982. 210 с.
- Окишев П.А.* Современная регressiveвая фаза и тенденция оледенения горного узла Биш-Иирду на Алтае. Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Томск, 1964. 18 с.
- Окишев П.А., Нарожный Ю.К.* Динамика ледников и климата в горах Южной Сибири // Региональный мониторинг атмосферы. Природно-климатические изменения. Томск, 2000. Ч. 4. С. 164–199.
- Окишев П.А., Нарожный Ю.К.* Современное состояние и прогноз эволюции оледенения Алтая в условиях потепления климата // Самоорганизация и динамика геоморфосистем: Материалы XVII Гленума Геоморфологической комиссии РАН. Томск, 2003. С. 133–137.
- Окладников А.П.* Русские полярные мореходы XVII в. у берегов Таймыра. М., 1957. 120 с.

- Окунев А.* Сношение Новгорода с Югорской землей // Литературный сборник. Собрание научных и литературных статей о Сибири и Азиатском востоке. СПб., 1885. С. 424–445.
- Описание Тобольского наместничества*. (1789–1790 гг., по ответам на вопросы анкеты 1784 г.). Новосибирск, 1982. 322 с.
- Орлова Л.А.* Голоцин Барабы. Новосибирск, 1990. 128 с.
- Остапьев В.А.* Бытовые формы сибирского крестьянского землевладения и землспользования // Юридический вестник. М., 1892. Т. X. Кн. 1 (январь). С. 45–75.
- Очерки истории города Томска* (1604–1954). Томск, 1954. 326 с.
- Павлов А.В., Гравис Г.Ф.* Вечная мерзлота и современный климат // Природа, 2000. № 4. С. 10–18.
- Павлов П.Н.* Вывоз пушнины из Сибири // Материалы по истории Сибири. Сибирь XVII–XVIII вв. Новосибирск, 1962. С. 121–139.
- Паллас П.С.* Путешествие по разным местам Российского государства по велению Санкт-Петербургской императорской Академии наук. СПб., Ч. 2. Кн. 1, 1786а. 492 с.; Ч. 2. Кн. 2, 1786б. 476 с.
- Панов Б.П.* Зимний режим рек СССР. Ленинград, 1960. 240 с.
- Пармuzин Ю.П., Карнов Г.В.* Словарь по физической географии. М., 1994. 367 с.
- Петух Г.И.* Происхождение селькупов. Томск, 1972. 424 с.
- Петух Г.И.* Селькуны XVII в. Очерки социально-экономической истории. Новосибирск, 1981. 178 с.
- Петропавловский И.* По Ишиму и Тоболу (из путешествий и исследований крестьянского быта Западной Сибири) // Записки Зап.-Сиб. отд. Руск. геогр. об-ва. 1886. Кн. 8. Вып. 1. С. 1–90 (собств. нагинаяция).
- Пивнева Е.А.* Пища манси // Народы Сибири. Сибирский этнографический сборник. М., 1993. С. 125–135.
- Повесть временных лет*. Ч. I. М.; Л., 1950. 406 с.
- Покшишевский В.В.* Заселение Сибири. Иркутск, 1951. 208 с.
- Полное собрание законов Российской империи*. Собрание 1-е. Т. 9. 22 июня 1735 г. № 6750.
- Полное собрание русских летописей*. Т. 36. Сибирские летописи. Ч. 1. Группа Есиповской летописи. М., 1987. 382 с.
- Потозова Л.Г.* Климатические условия малого ледникового периода, восстановленные по дендрохронологии // Колебания климата за последнее тысячелетие. Л., 1988. С. 168–176.
- Помус М.И.* Западная Сибирь. М., 1956. 644 с.
- Попов А.А.* Кеты // Народы Сибири. М.; Л., 1956а. С. 687–700.
- Попов А.А.* Нганасаны // Народы Сибири. М.; Л., 1956б. С. 648–655.
- Потапов А.П.* Очерки по истории алтайцев. М.; Л., 1953. 444 с.
- Прокофьева Е.Д.* Ненцы // Народы Сибири. М.; Л., 1956а. С. 610–627.
- Прокофьева Е.Д.* Селькупы // Народы Сибири. М.; Л., 1956б. С. 665–687.
- Прокофьева Е.Д.* Ханты и манси // Народы Сибири. М.; Л., 1956в. С. 570–590.
- Раунер Ю.А.* Синхронность засух в зерновых районах северного полушария // Известия АН СССР. Серия географическая. 1979. № 1. С. 5–19.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики*. Т. 15. Алтай, Западная Сибирь и Северный Казахстан. Вып. 1. Верхняя и Средняя Обь. Л., 1975. 620 с.

- Рубинштейн Е.С., Полозова Л.Г. Современное изменение климата. Л., 1966. 268.
- Рубчевский В. Леса и население Завасюганья. Томск, 1909. 70 с.
- Русакова И.М. Сельское хозяйство Среднего Зауралья на рубеже XVIII–XIX вв. Новосибирск, 1976. 184 с.
- Русин Н.И., Флита Л.А. Солнце на Земле. М., 1971. 208 с.
- Рыкачев М.А. Вскрытие и замерзание вод в Российской Империи. СПб., 1886. 307 с.
- Сазонов Б.И. Суровые зимы и засухи. Л., 1991. 240 с.
- Селезнева И.А. Земледельческая лексика тарских татар · Пространство культуры в археолого-этнографическом измерении. Западная Сибирь и сопредельные территории. Томск, 2001. С. 280–282.
- Сельское хозяйство и крестьянство Западной Сибири (ЛТII–ХХ вв.). Тюмень, 1960. 132 с.
- Сергеев В.И. Основание городов Западной Сибири (до середины XVI века). Автореф. дисс ... канд. историч. наук. М., 1962. 16 с.
- Сидоров К.В. Новая Земля на картах XVII в. · Летопись Севера. М., 1957. Т. II. С. 107–121.
- Синицын В.М. Введение в палеоклиматологию. Л., 1967. 232 с.
- Скалон В.Н. Русские землепроходцы XVII века в Сибири. М., 1951. 200 с.
- Словцов П.А. Историческое обозрение Сибири. 1844. Кн. II. 523 с.
- Слуцкий В.И. История метеорологии в Томском университете. Томск, 1998. 100 с.
- Смирнова М.Н. Крупнейшая катастрофа XVIII в. (к 250-летию Лиссабонского землетрясения) // Земля и Вселенная. 2005. № 5. С. 96.
- Соколова З.П. Ханты рр. Сыня и Куноват · Материалы по этнографии Сибири. Томск, 1972. С. 15–67.
- Спасский Г. Замечания хозяйственныe и до климата относящиеся, учиненные в 1811 и 1812 году в Барнауле · Технологический журнал. 1814. Т. 11, ч. 4. С. 82–89.
- Спасский Г. Путешествие на Тигирецкие белки · Сибирский вестник. 1818. Ч. 2. С. 43–65.
- Спафарий Н. Путешествие через Сибирь от Тобольска до Нерчинска и границ Китая русского посланника Николая Спафария в 1675 г. СПб., 1882. 216 с.
- Спафарий Н.М. Сибирь и Китай. Кишинев, 1960. 516 с.
- Справочник по климату СССР. Вып. 17. Ч. II. Л., 1965а. 390 с.; Вып. 20. Ч. II. Л., 1965б. 396 с.
- Старков В.Ф. Исторические, археологические и геоморфологические источники об изменении климата в XVI–XVII вв. · Междисциплинарные исследования в археологии и этнографии Западной Сибири. Томск, 2002. С. 51–61.
- Старков В.Ф. Очерки истории освоения Арктики. Т. 2. Россия и Северо-Восточный проход. М., 2001. 116 с.
- Старцев Г.А. Самоеды. Историко-этнографическое исследование. Л., 1930. 170 с.
- Суворов А.В. Документы (1799–1800 гг.) // Русские полководцы. Т. IV. М., 1953. 676 с.
- Суворов А.В. Походы и сражения в письмах и записках. М., 1990. 480 с.
- Судьба гренландских викингов // Природа. 2002. № 6. С. 85.
- Сухорукова К.В., Дучков А.А. Восстановление температуры земной поверхности последних столетий по термограммам скважин Южной Сибири // Геология и геофизика. 1998, т. 39, № 8. С. 1121–1129.
- Сычева С.А. Ритмы почвообразования и осадконакопления в голоцене // Почвоведение. 1999. № 6. С. 677–687.

- Сычева С.А., Чичагова О.А. Ритмичность почвообразования на Среднерусской возвышенности в голоцене // Почвоведение. 1999. № 8. С. 970–980.
- Тагунова Л.Н., Трошкина Е.С., Турманина В.П. Изменение прироста и возобновление деревьев на пределе развития лесов в Центральном Кавказе и Северном Приобье // Продуктивность биогеоценозов Субарктики. Свердловск, 1970. С. 68–70.
- Татищев В.Н. Общее географическое описание вся Сибири // Избранные труды по географии России. М., 1950. С. 36–76.
- Твинг Р. Судоходство // Гренландия М., 1953. С. 284–297.
- Тихомиров Е.П. Из истории метеорологических наблюдений в Сибири в XVIII в. // Климат и погода. 1929. № 4. С. 101–111.
- Томилов Н. А. Тюркоязычное население Западно-Сибирской равнины в конце XVI – первой четверти XIX вв. Томск, 1980. 276.
- Тронов М. В. Ледники и климат. Л., 1966. 408 с.
- Тронов М. В. Очерки оледенения Алтая · Записки Всесоюзного географического общества. М., 1953. Т. 9. 676 с.
- Трофимов В.Т., Каширюк П.И., Фирсов Н.Г. Распространение и среднегодовая температура многолетнемерзлых и талых пород // Геокриология СССР. Западная Сибирь. М., 1989. С. 58–71.
- Туголуков В.А. Тунгусы (эвены и эвенки) Средней и Западной Сибири. М.: Наука, 1985. 284 с.
- Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. М., 1966. 120 с.
- Тысячелетие климатических изменений: дебаты продолжаются // Природа. Новости науки (СИЛА. Science). 2000. № 2. С. 84.
- Ураев Р. А. Природоохранные традиции селькупов Томской области (По материалам этнографии XIX века) // Рациональное использование и охрана живой природы Сибири. Томск, 1971. С. 15–17.
- Устюжский Летописный Свод. М.; Л., 1950. 128 с.
- Фальк И.П. Записки путешествия Академика Фалька // Полное собрание путешествий по России, издаваемое Императорской Академией Наук. СПб., 1854. 354 с.
- Федоров В.М. Астрономическая хронология глобальных климатических событий в верхнем плейстоцене и голоцене. Криосфера Земли. 1999. Т. III. № 3. С. 105–109.
- Фейрбридж Р. Следы оледенения в пустыне: ордовик · Зимы нашей планеты. М., 1982. С. 165–192.
- Фирсов Н.Г., Каширюк П.И., Кудряшов В.Г., Филькин И.А. Обь-Надымская область // Геокриология СССР. Западная Сибирь. М., 1989. С. 278–284.
- Фирсов Н.Н. Чтения по истории Сибири. М., 1920. Вып. 1. 68 с.
- Флинт Р. Ф. История Земли М., 1978. 360 с.
- Флинт Р.Ф. Ледники и палеогеография плейстоцена. М., 1963. 576 с.
- Фрумкин П.А. К истории открытия Шпицбергена · Летопись Севера. 1957. Т. II. С. 142–147.
- Хомич Л.В. Культурные традиции в трудовой деятельности и материальной культуре оленеводов севера Западной Сибири // Культурные традиции народов Сибири. Л., 1986. С. 12–41.
- Хотинский Н.А. Следы прошлого ведут в будущее. 1981. 1603.
- Храмова В.В. Западносибирские татары // Народы Сибири. М.; Л., 1956. С. 471–490.
- Хргиан А.Х. Очерки развития метеорологии. Л., 1959. 348 с.

- Ценкевич А., Ценкевич Ч. Завоевание Арктики. М., 1956. 380 с.
- Чаплыгина А.С. Флуктуации циркуляции атмосферы и климатического режима Земли // Физическая и динамическая климатология. Труды симпозиума по физической и динамической климатологии. Л., 1974. С. 209–217.
- Чемоданов С.Г. Периодические колебания уровня озера Чаны в связи с периодическими колебаниями климата малой продолжительности // Вопросы географии Сибири. Томск, 1953. Сб. 3. С. 188–194.
- Чернавская М.М. Опыт реконструкции термических условий малого ледникового периода на севере Евразии (по дендрохронологическим данным) Колебания климата за последнее тысячелетие. Л., 1988. С. 168–179.
- Черняковский Н. Статистическое описание Ишимского округа Тобольской губернии // Журнал МВД. 1843. Ч. 2. С. 3. 48.
- Черняковский Ф.И. Петр Кузьмич Пахтусов. Архангельск, 1957. 56 с.
- Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1976. 367 с.
- Чихачев П.А. Путешествие в Восточный Алтай / Перевод с французского В.В. Цибульского. М., 1974. 360 с.
- Чичагов В.П. Основные события формирования природной среды Восточной Монголии в голоцене // Четвертичная геология и палеогеография России. М., 1997. С. 202–206.
- Шагиев Р.М. Изменение климата в начале третьего тысячелетия // Самоорганизация и динамика геоморфосистем: Материалы XVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. Томск, 2003. С. 152–154.
- Шац М.М. Геокриологические условия Алтая–Саянской горной страны. Новосибирск, 1978. 104 с.
- Шерстобоев В.Н. Илимская пашня. Т. II. Иркутск, 1957. 676 с.
- Шиятов С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М., 1986. 136 с.
- Шиятов С.Г. Дендрохронология, ее принципы и методы . Записки Свердловского отд. Всесоюзного ботанического общества . 1973. Вып. 6. С. 53–81.
- Шиятов С.Г. Динамика верхней границы леса на восточном склоне Полярного Урала (бассейн р. Соби). Автореф. дисс ... канд. биол. наук. Свердловск, 1964. 25 с.
- Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. Л., 1968а. 246 с.
- Шнитников А.В. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана и их зависимость от климата : Труды лаборатории озероведения. 1950. Т. I. С. 28–130.
- Шнитников А.В. Единство изменчивости оксанических трансгрессий, движений земной коры Фенноскандии и горного оледенения Евразии в послевюрмскую эпоху : Доклады АН СССР. 1953а. Т. ХСII, № 5. С. 1027–1030.
- Шнитников А.В. Изменчивость горного оледенения в поздне- и послеледниковую эпоху и абсолютная хронология // Известия Всесоюзного географического общества. Т. 85, Вып. 5. Ленинград, 1953б. С. 559–576.
- Шнитников А.В. История бассейна в эпоху позднего голоцена и историческое время // Пульсирующее озеро Чаны. Л., 1982. С. 25–33.
- Шнитников А.В. Колебания климата в текущем тысячелетии и их палеогеографическое значение // Чтения памяти Л.С. Берга. VIII–XIV. Л., 1968б. С. 172–208.
- Шнитников А.В. Многовековой ритм развития ландшафтной оболочки // Хронология плейстоцена и климатическая стратиграфия. Л., 1949. С. 7–38.

- Шнитников А.В. Озера Западной Азии – индикаторы колебаний общей увлажненности их бассейнов // Озера полуаридной зоны. М.: Л., 1963. С. 4–74.
- Шнитников В.А. Изменчивость общей увлажненности материков северного полушария // Записки Географического общества СССР. 1957. Т. 16. 340 с.
- Шренк А. Путешествие к северо-востоку Европейской России через тундры самоедов к северным Уральским горам, предпринятое по высочайшему повелению в 1837 году Александром Шренком. СПб., 1855. 665 с.
- Шукшин Н. Нужнейшие экономические записи для крестьян, содержащие в себе подробные наставления о производстве хлебопашества, и разные другие к сельской экономике принадлежащие предметы, собранные из разных экономических сочинений Николаем Шукшиным. Тобольск. 1794. 313 с.
- Шунков В.И. «Опыт» в сельском хозяйстве Сибири // Материалы по истории земледелия СССР. 1952. Сб. 1. С. 226–246.
- Шунков В.И. Вопросы аграрной истории России. М., 1974. 376 с.
- Шунков В.И. Географическое размещение сибирского земледелия в XVII в. // Вопросы географии. 1950. Сб. 20. С. 203–232.
- Шунков В.И. Очерки по истории земледелия Сибири (XVII в.). М., 1956. 432 с.
- Шунков В.И. Очерки по истории колонизации Сибири в XVII – начале XVIII веков. М.; Л., 1946. 228 с.
- Эйгенсон М.С. О возможной природе палеоклиматических колебаний в течение четвертичного периода Труды Комиссии по изучению четвертичного периода. 1957а. № 13. С. 427–433.
- Эйгенсон М.С. Очерки физико-географических проявлений солнечной активности. Львов, 1957б. 230 с.
- Юдин М.Л. Барнаульский сереброплавильный завод // Судьбы. Барнаул. 2001. С. 191–244.
- Яковлев Я.А. «И зверье, как братьев наших меньших...» // Земля Карагасокская. Томск, 1996. С. 23–40.
- Gribbin J. Astronomical influences. in: Gribbin J. (ed.) Climatic Change, Cambridge Univ. Press. 1978. pp. 133–154.
- Lamb H.N. Climate: present, past and future. Vol. 1. Methuen. London. 1972. 648 pp.
- Mercer J.N. Antarctic ice and Sangamon sea level. – Publ. IASH – AISH. 1968, N 79.
- Schwertbach M. Climates of the Past, van Nostrand, N.J. 1963. 328 pp.

# Приложение 1

## Перевод температуры воздуха из шкалы термометра Делиля ( $^{\circ}\text{D}$ ) и Реомюра ( $^{\circ}\text{R}$ ) в шкалу Цельсия ( $^{\circ}\text{C}$ )

**1. Перевод  $^{\circ}\text{D}$  в  $^{\circ}\text{C}$ :  $\text{T}^{\circ}\text{C} = 100 - 2/3 \text{ T}^{\circ}\text{D}$**

**2. Перевод  $^{\circ}\text{R}$  в  $^{\circ}\text{C}$ :  $\text{T}^{\circ}\text{C} = 1,25 \times \text{T}^{\circ}\text{R}$**

*Примечание:* формула выведена доцентом кафедры метеорологии ГГФ ТГУ В.И. Случким.

**Таблица 1.** Перевод температур, отмеченных И.П. Фальком в 1771–1772 гг. из  $^{\circ}\text{D}$  в  $^{\circ}\text{C}$

$^{\circ}\text{D}$	98	110	138	140	143	151	155	158	166
$^{\circ}\text{C}$	33,7	26,6	8	6,6	4,7	-0,7	-3,3	-5,3	-10,7
$^{\circ}\text{D}$	184	185	187	188	190	200	213	215	281
$^{\circ}\text{C}$	-22,7	-23,3	-24,7	-25,3	-26,7	-33,3	-42	-43,3	-87,3

**Таблица 2.** Перевод температур, отмеченных Г. Спасским (1811–1812 гг.) и И. Черняковским (1843), из  $^{\circ}\text{R}$  в  $^{\circ}\text{C}$

$^{\circ}\text{R}$	1,8	2	4,2	5	15	20
$^{\circ}\text{C}$	2,25	2,5	5,25	6,25	18,75	25
$^{\circ}\text{R}$	25	30	32	33	35	37
$^{\circ}\text{C}$	31,25	37,5	40	41,25	43,75	46,25

**Таблица 3.** Сопоставление средних температур воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) в период с 1844 по 1845 гг. (по А. Мишлендорфу, 1862) с таковыми в период с 1881 по 1960 гг. (по: Справочник по климату, 1965а, 1965б)

Город	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
Березов	10,6	15,9	13,0	6,7	-2,6	-13,9	-20,4	-22,4
	<b>12</b>	<b>18,9</b>	<b>12,7</b>	<b>8,6</b>	<b>-3,4</b>	<b>-14,9</b>	<b>-20,3</b>	<b>-23,9</b>
Тобольск	15,8	18	15,4	9,5	0,8	-9,3	-16,4	-18,5
	<b>16,3</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>9,5</b>	<b>1</b>	<b>-9,6</b>	<b>-16,4</b>	<b>-19,7</b>
Томск	15,3	18,1	15,2	9,2	0,9	-10,4	-17,5	-19,2
	<b>15,2</b>	<b>18,5</b>	<b>15,8</b>	<b>8,4</b>	<b>0,3</b>	<b>-12,8</b>	<b>-16,6</b>	<b>-20</b>
Ишим	16,2	18	15,2	9,9	1,4	-8,9	-16,4	-19,3
	<b>16,2</b>	<b>19,8</b>	<b>16,6</b>	<b>9,9</b>	<b>2,2</b>	<b>-8</b>	<b>-14,7</b>	<b>-19,3</b>
Барнаул	17,4	19,7	17	10,8	2,6	-8,2	-15,2	-17,7
	<b>16,8</b>	<b>19,5</b>	<b>16,3</b>	<b>9</b>	<b>1,05</b>	<b>-10,6</b>	<b>-15,2</b>	<b>-20,3</b>
Февраль	Март	Апрель	Май	Лето	Осень	Зима	Весна	Год
Березов	-18,7	-13	-5,1	2,5	—	—	—	-4
	<b>-19,9</b>	<b>-13</b>	<b>-7,3</b>	<b>1,4</b>	<b>14,15</b>	<b>-3,2</b>	<b>-21,4</b>	<b>-6,3</b>
Тобольск	-16,1	-9,2	1,1	9,1	—	—	—	0,1
	<b>-14,6</b>	<b>-9,1</b>	<b>0,3</b>	<b>9,3</b>	<b>17,4</b>	<b>0,3</b>	<b>-17</b>	<b>0,2</b>
Томск	-16,7	-10,1	-0,1	8,6	—	—	—	-0,6
	<b>-16,2</b>	<b>-11</b>	<b>-1,5</b>	<b>7,7</b>	<b>16,5</b>	<b>-1,4</b>	<b>-17,2</b>	<b>-1,6</b>
Ишим	-17,9	-11,0	1,2	10,4	—	—	—	-0,1
	<b>-16,7</b>	<b>-8,9</b>	<b>0,04</b>	<b>9,8</b>	<b>17,5</b>	<b>1,4</b>	<b>-16,9</b>	<b>0,3</b>
Барнаул	-16,3	-9,5	1,8	11,3	—	—	—	1,1
	<b>-16,5</b>	<b>-10,6</b>	<b>0,1</b>	<b>10,2</b>	<b>17,5</b>	<b>-0,2</b>	<b>-17,3</b>	<b>-0,1</b>

*Приложение:* Верхняя строка - период с 1844 по 1845 гг.; нижняя строка - период с 1881 по 1960 гг. (выделено полужирным шрифтом).

**Сведения о климатических событиях Западной Сибири  
в Малый ледниковый период**

Год	Место	Природное явление			Источник
		1	2	3	
XIV – первая половина XVII в.	Карское море	Благоприятные ледовые условия и регулярные плавания в Карском море и в устье Оби			Боднарский М.С., 1926; Визе В.Ю., 1934; Берг Л.С., 1943; Копылов А.Н., Поле- вой Б.П., 1968; Бугорин Д., Воробьев Б., 1970
1601	Сибирь	«В 7109-м году (1601 – Т.Ж.) хлеб позяб по всей России и глад был велик, и сего ради наречеся год той зеленый»			Сибирский летописный свод. Ч. 1. Группа Есипов- ской летописи Т. 1, с. 141
O. Вайгач		Сообщает Леонтий Иванов Цубин: «остров этом каменины, леса на нем нем, около его русские люди в Мангазею не ходят, потому что отошел далеко в море, да и льды великие стоят»			История открытия..., 1956, с. 111
1627	Тобольск	Уменьшение хлебных поступлений Тобольский воевода объясняет тем, что весной хлеб «топило», а летом была засуха			Шунков В.И., 1946, с. 129

1	2	3	4
1630	Обь. Нарым- ский острог	«...ночи весь Нарымский острог снесен водою, и испели вследствие потери долю и имущества оказались в крайне тяжелом положении. Влае привела снеговая вода, а Нарымский острог весь потопило, и та же вода не слилась, а привела де земная вода и во многих местах остроಗ и башни сломала и разнесла, и в остроге дворы потопило, и было воды в груди [плотинки], и избы подмыло, и за острогом многие хоромы сносило, и берег отмеляло мало не по самий острог»	Румянцевский летописец. Полное собрание русских летописей. Сибирские летописи. Ч. I. Группа Есиновской летописи Т. I, с. 38
1652	Низовье Оби	«Великая же Обь впаде в губу Манганзийскую. Сия же губа дает устии в море окпан прямю к северу. И тамо люди живут, состаревшиеся снег же тамо и в средине лета николи же таяща от великого зноя солнечного, место же непрокодимо и незнаемо чудно»	Шунков В.И., 1946, с. 135
1658	Тобольск	Неурожай, причинами которого являлись «недотапка или недосев, или с мокра вылегли и истекли, или с жару высокали, или ржью подавило, или прикацичым и крестьянским нерадением»	
1635	Томский уезд	Челобитная служильых людей Томского уезда о недороде хлеба в 1634–1635 гг.: в результате наступивших ранних заморозков уничтожены озимые и яровые хлеба, цены на зерно резко возросли (4–5 руб. и более за четы), землепашцы оказались в таком беспутном положении, что даже «селян добывать некуда»	З.Я., 1952, с. 266

1	2	3	4
Томский уезд	1636	<p>Томские жители жалуются на неурожай хлебов: «<i>три года подряд хлеб всякий не родился, а иной зурагом градом вышло, оспатные хлебы дождеви выгноили... семена поизвелись</i>», дорогоизна в хлебе: 8-10 руб. четв. рожи. «<i>Сущеславы и пахотные крестьяне от великия хлебные скудости и нужды помирают голодною смертью, иные селяне едят трапезу борщ и кандалык корень копаю и едят, и от траав и от коренев брез хлеба отынжатъ</i>».</p>	<p>Бояршинова З.Я., 1952, с. 266</p>
Тобольск		<p>Разлив Иртыша у Тобольска: «<i>город Тобольск с окружными деревнями понес от великого наводнения неслепные убытки в строениях, запасах, скоте и во всей почти собственности</i>».</p>	<p>Зайков Б.Д., 1954 с. 93</p>
Томский уезд	1637	Неурожай хлеба	<p>Бояршинова З.Я., 1952, с. 266</p>
Томский уезд	1638	Неурожай хлеба	<p>Бояршинова З.Я., 1952, с. 266</p>
Тобольск	1640	<p>Челобитная русских поселенцев Томского уезда в Москву: «<i>яровой и всякий хлеб пожар под снег и селин в поле нет, потому что зима стала рання</i>».</p>	<p>Бояршинова З.Я., 1952, с. 266-268</p>
		<p>«<i>Быть в Сибири р. Пртыши так наводнена необычно, что весь нижний посад г. Тобольска потончен тою водою, и такова вода прежде бывала даже с 96 лет тому назад</i>».</p>	<p>Зайков Б.Д., с. 93</p>

			3	4
1641	Томский уезд	Челобитная из Томского уезда: «в Томском же городе ио- мретий год на твоей государевой пашне, и на наших паш- никах, хлебу недород, в прошлом году выбыло зрадом, и в этот на корени ухнуло снегом». «Хлебу недород, потому; что земля стуженая, а снег был мелкие и на тех наших пашняках на гореч из земли корень выдуло ветром, а на нихих местах по логам вымерзла, яровой хлеб побило мо- розами, и нали, холодаи швони, ржи поселять нечел».	Бояршикова З.Я., 1952, с. 266-268	
1642	Цельм- ский уезд	Позяб хлеб на полях	Щунков В.И., 1946, с. 134	
1648	Верхотур- ский уезд	В части слобод Верхотурского уезда «озимы выел чиръ»	Щунков В.И., 1946, с. 134	
1658	Верхотур- ский уезд	Большой неурожай по всему Верхотурскому уезду: «учи- нился хлебу недород, во многих местах ржи и семян не будет, а инде и жать, было нечево»	Щунков В.И., 1946, с. 134	
1665	Обь в районе Ханты- Мансийска	Экспедиция Н.Г. Страфария (1675–1678 гг.) встретила пре- пятствие во льдах на Оби: «... и встретили нас с балтийской Невулесе пропоке (у Ханты-Мансийска. – Т.Ж.) льды ве- ликие, которые иши из Оби реки... мая 13 день стояли на устыне Невулесе пропоки для льда мая до 15 числа (ст.с. – Т.Ж.) ... мая 16 день стояли от льдов, а поехали лях эс 20 числа (ст.с. – Т.Ж.), ибо были великие льды, будто горы из Оби иши...»	Страфарий Н.Г., 1960, с. 42–45	

1	2	3	4
		Продолжительные дожди в начале июля (« <i>Или такие продолжительные дожди, что все страшлись второго нонна...</i> »)	Фальк И.П., с. 404
1666	Тобольск	Отписка тобольских воевод П.И. Годунова и Ф.Ф. Бельского в Сибирский приказ о разрешении прекратить поставки хлеба и соли в Мангазею морем, виду частых потерь кочей в непогоду, «...кочи в проштылъ со многих годех с вамиши государевыми запасами и солью на море в ходу разбивало, а служилые люди на тех кочах понуты»	Открытия русских землеходцев, 1951
1669	Тара	«Вследствие постигшего наводнения г. Тара перенесен на более высокое место, в 30-ти верстах от прежнего»	Зайков Б.П., 1954, с. 93
1699	—	«Неурожай был на столько силен, что многие крестьяне те зяблые хлебы на своих пашнях не жали, потому что ядра совсем не им»	Шуников В.И., 1946, с. 134
1726/27	Кольвиль	Уральские мастеровые, посланные А. Демидовым на Колывань для опытной плавки руды, в связи с жестокостью стужи вынуждены были вернуться.	Кольвиль..., 1998, с. 54
1734	Карское море	Летом условия плавания в Карском море были в высшей мере благоприятны	Лесгафт Э., 1913, с. 8
		Экспедиция от Архангельска до Оби – отряд Великой Северной экспедиции С.В. Муравьева и М. Павлова: « <i>в этом году южная часть Карского моря была свободной ото льда, челу корнишки и бывалые люди весной удачливо</i> »	Визе В.Ю., Моря..., с. 66

1	2	3	4
1734	Томск	Саний путь в Томске установился 10 октября (ст. ст.) Отряд Великой Северной экспедиции под руководством Дмитрия Овцына достиг Обдорска (Салехард) 11 июля (н.с.), льды помешали дальнейшему продвижению, 21 сентября встало Обь у Обдорска.	Крашенинников С.П., 1966 История открытия..., 1956
1735	Обь – Енисейский отряд Великой Северной экспедиции	Неудачный поход Д.Овцына. Главной причиной невозможности выхода в Обскую губу явилось вскрытие Оби и Обской губы. В этот год залив даже не успел освободиться от зимнего льда.	История открытия..., 1956, с. 282
1736	Двинско – Обской отряд Великой Северной экспедиции (Скуратов, Сухотин)	В.Н. Татищев писал: « <i>дождей и снегов в Сибири, как и в проточных местах, хотя не всякий год равно, однако же гораздо более нежели никогда бывает... снега же в 1736 г. везде чрезвычайно было... 20 марта (ст. ст. – Т.Ж.) глубиню снег были 2 аришина б вершков (170,9 см. – Т.Ж.), но после того езче много прибывало и некогда таяло»</i>	Татищев В.Н., 1950, с. 55 История открытия..., 1956, с. 282
		Из Архангельска направились к Югорскому Шару. В этот год морозы начались рано. По утрам приходилось отбивать лед от бортов... 25 августа Карское море еще не совсем освободилось от льда.	Литке Ф.П., 1948, с. 72

			3	4
1	2			
1736	Тобольск	«Бысть в Сибири р. Иртыши так наводнена необычно, что весь нижний посад г. Тобольска потоплен той водою, и такова прежде не бывала даже с 96 лет тому назад, и тое семью вершками перешла, так и окрестные и понизовые деревни и избы со строением разнесло, и разорение великое было жестелем, людем, скота и хлеба потонуло, и от того случают хлеб стаи дорог»	Зайков Б.Д., 1954, с. 93	
1738	Устье Оби	Отряд Скуратова отправился из устья Оби. В Обской губе он встретил множество льда. В Карское море вступили 3 августа, поплыли к югу, встречая на каждом шагу страшные ого льдов препятствия, в конце августа были заперты ими совершенно- на южном берегу Карского моря, между реками Карою и Байдаршко. В сентябре наступили морозы, судно стало бить льдами и волнением, поэтому их затащили на берег для зимовки.	Литке Ф.П., 1948, с. 75	
1751	Тюменский уезд	Наводнение, в связи с особыенным разливом р. Ишим Градобитием нанесен ущерб хлебным посевам в Тюменском уезде	Зайков Б.Д., 1954, с.98	
1758	Тюменский уезд	На подгородней государственной десятинной пашне Тюменского уезда, в июле, градом нанесен ущерб хлебам	ТФ ГАТО Ф. Тюм. Воев. Канц. д. 5109, лл. 313-314	
1761	Тюменский уезд	Тюменский уезд – не уродилась рожь и пшеница по причинам: весной не было дождей, ветры, засуха, а осенью рожь гнила в скирдах из-за дождей	ТФ ГАТО Ф. Тюм воев. Канц. Д. 458, л. 66 об.	

1	2	3	4
1761	р. Иртыш — г. Тобольск	Наводнение на р. Иртыш – г. Тобольск: « <i>большие глыбы земли отрывались от горы со страшным грохотом падали в Иртыши, что многое дамов было разрушено, что несколько людей утонуло</i> »	Зайков Б.Д., 1954, с. 93
1769	Пролив Маточкин Шар	« <i>В апреле 17 числа шторм, слякоть и дождь, патоследок сильный град, величина в половину фунтовой пуды, и продолжался до полуночи</i> . Необыкновенное явление в такой широте и в такое время года. (Экспедиция Розмысова в пролив Маточкин Шар)	Литке Ф.П., с. 78-79
1771	Исетская провинция	Вссобщий неурожай в Исетской провинции: в результате продолжительной засухи « <i>кедва посев хлеба назад возвращен</i> ». Куртамышская слобода: жалуются на сильные неурожаи и на частые, даже в июле месяца, бывающие иней и ночные морозы, от чего в Сибири « <i>весельма много терпевают</i> ».	Паллас П.С., 1786, ч.2
	Томский уезд	« <i>В этот год теплота возышалась от 158 до 110° (по Делиеву термометру). Жатва началась в последних числах июля месяца, а в августе ночи наступают холодные (Бараба). В декабре стужа по Делиеву термометру (Томский уезд) составляла 155 и 185°</i> »	Фальк И.П., 1854 с. 423
	Алтайский горный округ	« <i>Климат очень суров, зима жестокая и продолжительная. Весна же и осень по большей части ясные, но с весьма скорыми переменами из тепла в холод. Часто случаются выюги и в мае и в сентябре..., и кроме июля..., ни один месяц не безопасен от ночных морозов</i> »	Фальк И.П., 1854, с. 422

1	2	3	4
1771	Иртыш	Около Иртыша очень жестокие зимы и обилие снега. Летом дожди редки. Жатва начинается в последних числах июля (ст. ст.), в августе ночи наступают холодные. Зима наступает в начале октября.	Фальк И.П., 1854, с. 422
1772	Томский уезд	В январе стужа по Делилову термометру – 190 и 215, пять дней – более 200°	Фальк И.П., 1854 с. 539
1781	Тобольск	Наводнение в Тобольске было значительным, т.к. бывший Тобольский губернатор Д.И. Чичерин, ... вызванный в Петербург..., должен был отправиться из Тобольска в первых числах мая, не по Московскому тракту, а через Абалак на Ишимский округ, оттуда на Ялуторовский и потом на Екатеринбург	Зайков Б.Д., 1954, с. 93
1784	Тобольск	Наводнение – р. Иртыш – Тобольск. «В это время вода <i>шиела</i> <i>воззытие</i> на самом берегу Иртыша на II арии. и 75 верш. (816 см), а в ограде Знаценского монастыря стояла вода от поверхности земли на ариин (71 см). Во все монастырские здания проникла вода, и в черквях Пребораженской и Казанской, повреждены не только полы, но и иконостасы».	Зайков Б.Д., 1954, с. 94
	Тобольское на-местничество	«Озеро Чаны... достойно замечания по своей величине и изобилию в рыбной ловле, ибо почти во все здешние на-местничества Колывансскую губернию и Пермские на-местничества, в Екатеринбургскую область и заводы ловимая из оного рыба для продовольствия жителями доставляется в немалом количестве»	Описание..., 1982, с. 26

1	2	3	4
1787	Среднее Прииртышье	В Среднем Прииртышье был великий неурожай хлебу	Колесников А.Д., 1968, с. 233
1788	Екатеринбургский, Алапаевский, Далматовский и Шадринский округа	«Против посева в пропастании убыло хлеба, не собраны даже семена. Причина неурожая – тюльская засуха («от небытия дождей в июле месяце»), весенние заморозки, градобитие и пожелание во время цветения растений, несгодной саранчи»	Кондратенко А.А., 1969, с. 97
1789	Тобольск	Размыло и разрушило весь нижний город Тобольска из-за бурного разлива Иртыша	Завалишин И., 1862, с. 322
1790	Среднее Прииртышье	«В июле бездождие и великие жары привело было в одиножестве белой и серой кобылки. был падеж скота»	Кондратенко А.А., 1968, с. 233
1791	Рудный Алтай	«Год сей не внесъла урожайный, лиможество зусениц и вредных птиц внесъла вредили посевному хлебу и плодам и ягодам в лесу»	Алексеенко Н.В., 1966, с. 336
	Среднее Прииртышье	«Год сей кончился урожайно хлеби по погрохсаю, как озилых, так и яровых»	Колесников А.Д., 1968, с. 233

«Чрезвычайная засуха, засеянные хлеба почти все изгубили, посевы не подсажены, и не предвидится... часть хлеба повредило градом и с посевного хлеба три пятнадцати овса, часть ячменя, четыре десятны, которые обратят безнадежно».

«...в продолжение месяца поля погибли хлеба сначала от холодной погоды частично погибли, потом от прошедшего града погило, а именно в болотни Покровской ржи – 44 десятны, ячни – 19, тишеницы – 12, 29 ячменю, 10 овса, 13 ячни, 4 гороху, 2 тык...»;

«24 поля в Скомышинской волости: выбито градом хлеба – ячни 38, тишеницы 66, ячменя – 48, овса – 94, конопли – 17, льна – 11 десятни».

«15 поля градом выбито озимого хлеба 54 десятни»;

«в Нарымской окрү: е, в результате чрезвычайной грозы выбито градом на полях хлебы: рожь, ячни, ячмень, а засеянная хлебами к подбужившему году на поле начат хрезвычайный червь и погибл овый, поэтому многие крестьяне в селениях волости осушанили посевами»;

«Челкановская волость: в авгуисте месяце выявило разного хлеба – ячни – 93, ячменя – 45, овса – 30 (десятии)... житили к пропитанию хлеба пшеница не могут»

Тоболь-  
ское на-  
местничес-  
тво  
1791

ГФ ГАНО ф. 341, оп. 1, д.  
150, лл. 9, 20, 25, 32, 44-45

			«В Тобольске наименчестве повреждены хлеб и ово-ши от чрезвычайной засухи и прочем селу подсобности»; Из Курганского нижнего земского суда: 25, 26, 27 мая яро-вые хлеба: пшеница, овес, ячмень, выпущенные из земли по-зябли – всего в Курганском округе позябли 24472 десятины. Туринский округ: «17 июля (ст.ст.) покредито градом засеянного хлеба: Убинская слобода: рожь 20, овес – 4,5, конопли – 0,5; Поволжавиной: рожь- 5; Хромызовой – 4; Да-видовой – 3; того – 37 десятин. Весь оный хлеб к жатве безнадежен»
--	--	--	--

1792	Тоболь- ское на- местничес- тво	ГАТО ф. 341, оп. 1 д. 190, лл. 3, 9, 15	«В мае месяце Барнаульский и Павловский заводы стль- но пострадали от большого наводнения рек Барнаулки и Касмалы. В результате этой катастрофы были разру- шены многие каменные здания, заводские мотины и стль- но повреждены производственные цеха. Вследствие чего Барнаульский и Павловский заводы продолжительное време- ни не работали»
1793	Барнауль- ский и Павлов- ский заводы	Юдин М.А., 2001, с. 194	«В нынешнем месяце июле продавалась рожьная мука всев- ма недостаточно и только где была напасная по излии- ству..., по вольной продаже от крестьян в базаре нет совсем, да по известиям об пурроксе хлеба по великии засухам и быть не может, о чем довоинные уже идут на- родные разговоры»
1795	Рудный Аягтай	Алексеенко Н.В., 1966, с. 336	

«Все население Тюмени и Тюменского уезда, а частично и всей губернии, постигло страшнейшее бедствие – неурожай хлеба, равного которому с тех пор не повторялось.

Стояла летом такая засуха, что земля потрескалась, а тирада и члеб в поле совсем засохли погибли»

Тюменский уезд

Миненко Н.А., 1991, с. 13

Наводнение в Томске, подобного которому не бывало ни до этого, ни после того времени. С наступлением весеннего времени вода в р. Томи стала пребывать, а 29 (11 мая) апреля в пятом часу по полуночи тронулся лед. 30 (12 мая) числа с полночи и до 6-го часа по полуночи прибыль воды была столь значительна, что на нижнем посаде города, во всех пяти кварталах, она затопила большую часть строений, церкви: Благовещенскую, Свято-Духовную, Знаменскую, новый и старый гостинные дворы и городскую губернскую. 1 (13) и 2 (14) мая вода возвышалась еще на 12 верш. (53 см), притом поисло густой лед, которым причинены значительные повреждения зданиям, кроме тех только, которые находились на подбережной улице. Вообще же вода против обыкновенного уровня поднялась более, чем на 6 арш. 10 вершков (471 см). 3 (15) мая она внезапно пошла на убыль

Зайков Б.Д., 1954, с. 91

Томск

1804

Русакова Л.М., 1976, с. 92-95

В Тюменском уезде погибли посевы площадью 6669 десятин, с ущелевших полей урожай составил не более одной – двух четей

Тюменский уезд

1805

1	2	3	4
1810–1812	Некоторые округа Западной Сибири	Засухой охвачены некоторые округа Западной Сибири. Крестьяне ряда деревень вынуждены были употреблять в пищу «гнилое малое и березовое дерево», глину	Миненко Н.А., 1991, с. 13
1811	Барнаул	«Зима в Барнауле одна из самых суровых, в январе (б-16) замерзла ртуть. ... В некоторых местах от засухи хлеб жгли хлеба и трах был посредственныи, отчасти хлеб выбит гроздом, и вымерз от морозов»	Спасский Г., Замеч. 1914, с. 85
1812	Иртыш у Тобольска	«...летом 1811 г. небывалый разлив Иртыша привел возможности казаков собирать хлеб и приготовлять сено для скота»	Зайков Б.Д., с. 96
	Барнаул	Зимой в Барнауле температура воздуха была не более 33° по Реомюру (41,25°C ниже нуля)	Спасский Г., 1814, с. 88
		«Лето 1812 г. не сколько жаркое, сколько сухое; только + 30R (37,25°C)..., дождь перенадал очень редко, с началом лета его совсем не было, от чего хлеб и травы полностью испесчили, и жатва не возгрешала даже сысеканного хлеба. Насекомые – кобылька, так же занесла ему пред. Начавшие перепадать в конце лета долги подали надежды к поправлению ярового хлеба, но эта надежда была тщетной: иной хлеб по наступившим морозам не мог также дозревать. Засуха была причиной такого урожая ягод в лесу»	Спасский Г., 1814, с. 88

1	2	3	4
1815	Западная Сибирь и Алтайский край	Засушливый год в Западной Сибири и Алтайском крае Раунер Ю.А., 1979, с. 10	
1817	—	В шести волостях Каменского комиссарства из 8786 десятин хлеба погибли 6419	Русакова Л.М., 1976, с. 92-96
1818	Омск. Иртыш.	«В 1818 г. большими наводнениями городские постройки были повреждены. Вода проникала в эти самые годы разливом сюда 24 апреля (б. мая н.с.) потопила на Ильинском форштадте 50 домов, а Очи на Воскресенском и Мокринском форштадтах затопила 220 домов. Жители были размещены по другим форштадтам. 27 (9 мая) атмосфера вода понизилась более аршина (71 см). Убыток от наводнения простирался до 4 тысяч»	Зайков Н.Д., 1954, с. 93
1819	Карское море	Пятая экспедиция для описания берегов Новой Земли под руководством Лазарева оказалась неудачной. Особенная ледовитость моря и дурные погоды не допустили к берегам острова. Множество льда у берегов Новой Земли синтается в описании экспедиции не случайным или временным явлением, а приписывается «какой-то физической на севере революции, увеличивающей непомерно стихию и сделавшей берега Новой Земли совершенно недоступными»	Литке Ф.П., с. 89-90

1820-1825	Западная Сибирь	Наиболее засушливые годы для Европейской территории России и Западной Сибири, т.к. уровень Каспия понизился на 2,5 м, достигнув 320 см над нулем Графика водомерного поста в Баку	Чемоданов С.Г., 1953, с. 188
1821-1823	Томск	«...наводнение было в Томске от прорывающей р. Томи. В апреле при проходе сей реки льды спирались между островами, особливо же при впадении ее в Обь; в короткое время напором их составили овраги запруды. Год род Томск в измененной его части, обыкновенно более или менее затоняется. Ныне вода была и ветка, но значительного вреда не причинила»	Зайков Б.Д., 1954, с. 91
1822	Алтай	Мощное наступление ледников на Алтае	Тронов М.В., 1949, с. 338
1823	Новая Земля	Экспедициям Ф.П. Литке к Новой Земле в 1821-1823 гг. препятствовали льды у западного берега, в результате чего не удалось пройти к северу острова, не удалось дойти и к восточному берегу по причине льдов, «которые по всем известиям почти всегда не оставляют». Неудачи привели Ф.П. Литке к выводу, что швартований в Северном Ледовитом океане сопряжены с трудностями «... от множества льда»	Черняковский Ф.И., 1957, с. 21
1823	Западная Сибирь	Засушливый год в районах зерновой зоны Западной Сибири и Алтайского края	Раунер Ю.А., 1979, с. 10
	Тобольская губерния	Зима в Ишимском округе Тобольской губернии была одной из жестоких, термометр упал до 37° по Реомору (46,25°C)	Черняковский Н., 1853, с. 14

			1	2	3	4
1824	Карское море	Четвертое плавание Ф.П. Литке к Новой Земле: ледовые условия этого года были неблагоприятны для плавания			История открытия..., 1956, с.474	
1824	Тобольск	«25 (7 мая) апреля. Наводнение в Тобольске, когда вода стояла в берегах еще в половине июля»			Зайков Б.Д., 1954, с. 98	
1825	Ишим	Гроза 3 июля в Ишиме, опалив иконостас, повредила		Черняковский Н., 1853, с. 15		
	Прииртышье	Весной, сперва стояли продолжительные холода, а потом бездорожье, в самое лето прецветовала росту и наливу хлеба засуха			Аполлова Н.Г., 1976, с. 184	
	Змеиногорск	Ежегодно выпадало столько много снега, что все улицы и дома, которые находятся в долинах, покрываются сугробами до верхушек крыши, и жителям приходится прорывать ходы в снегу.			Ледебур К.Ф., Бунге А.А., Мейер К.А., 1993	
1826		Признаки гибели леса при его верхней границе были замечены А.А. Бунге. [На опушке лес «умирал особенно образованье всего стоящие деревья, достигавшие, не смотря на сильно искривленные стволы, 15–20 футов и имеющие 0,5–1 фут в поперечнике – получили... Эта же вид конца облассти леса присущи... на Каргопских, Терекинских и других Альтах»]			Ледебур К.Ф. и др., 1993, с.181	
1830–1832	Западная Сибирь и Алтайский край	Засушливые годы в районах зерновой зоны Сибири и Алтая			Раундер О.А., 1979, с. 10	

			3	4
1832-1835	Карское море	Экспедиция Г.К. Пантусова к западному устью Маточкина Шара, пройти проливом в Карское море не удалось, т.к. восточная его часть была забита льдом. Зимою свирепствовали сильнейшие бури. В 1834 г. удалось зайти в устье Маточкина Шара с востока, но отмечали, что «в течение августа и сентября в проливе стоял сплошной лед... если в самой глубокой осени сего года восточное устье Маточкина Шара от льда не очистится, то в будущем лете 1835 г. и будет нельзя, чтобы оно очистилось, ибо льды, имеющиетолщину от 2 до 5 аршин с продолжением зимы уберут толстому... и так может статься, что Маточкин Шар несколько останется покрытым льдом»	Черняковский Ф.И., 1957, с. 33	
1833	Алтай	Кряж Холтун на протяжении своим представляют многие ветви, как величайшие пунки, увенчанные снегом несут частое название белков: Тигирецких, Корюонских, Башалакских, Чарышских, Ульбинских, Убинских и др.	Кулибин. 1836, с. 158-180	
1835	Тобольск	В Алтайском горном округе зимой морозы достигают 40°K (50°C)	Кулибин, 1836, с. 158-168	
1837	Ишимский округ Тобольской губернии	13 (25) апреля – Иртыш у Тобольска: «лед прошел скоро, весна была ранняя, погода стояла хорошая, В этом году было наводнение, но умеренное, вода прибывала до 7 (19) мая»	Зайков Б.Д., 1954, с. 96	Черняковский, 1843, с. 14

Раунер И.А., 1979, с. 10

Западная  
Сибирь и  
Алтайский  
край

Засушливый год на территории Западной Сибири и Алтайского края

Томск

Томь в этом году разчиналась широко и затопила половину города нижнего

Словцов, 1886, с. 340

Цит. по: Шнитников А.В.,  
1957, с. 28

Озера Тобольской губернии и группа озер района Чанов «продолжали засушливого периода в 1841 и 1845 гг., когда при бездождии осенью и малоснежности зимой, большая часть степных речек пересохла и пресная вода постепенно из горьких озера не спасалась... и многообразовалось совершенно новых озер, сгодной для употребления в пищу соли».

1841  
Тобольская губерния

В Ишимском округе Тобольской губернии в 1841 г. «более 360 усахих озер... одинца многих озер поросли травою и преобразились в луги, на которых ставилось сено, а шыне возделывались под посевы хлеба и льна»

Весин Л., 1892, с. 118

Западная  
Сибирь и  
Алтайский  
край

В зерновой зоне Западной Сибири и Алтайского края засуха

Раунер, 1979, с. 10

1842

Алтай

П.А. Чихачев в 1842 г. сообщал, что горы, окружающие плоскогорье Уду колдин-Бани, были покрыты «массами снега... все более захватываая местности... маловероятно, что снега, сохранившимся непроницаемой начальной толщины, успеют расстаять до наступления холода, которые были уже близки, так как в этих местах новый снег – при более или менее сильных морозах – выпадает примерно в начале августа»

бухтарминское  
отделение  
(Алтай)

Из числа высевенного ярового хлебов от выпавшего на первое число инея, бывшего 11 и 22 июля градов и 2 августа (ст.ст.) градов без возврата испреблено 3628 десятин (Бунтарминское отделение)

1843

Чихачев П.А., 1960, с. 162

ЦХАФ АК Ф. 2, оп. 1,

д. 8103, л. 70

«... 8 (20) апреля р. Толь от притора льду выступила из берегов и затопила низменные части города, как-то: Татарскую слободу, Заозерное предместье и пр. Вода стояла в таком положении почти неделю, до 14 (26) апреля»

1844

Алтайский край

«Из числа высевенного озимого хлеба в течение лета во второй половине, с мая, от долгого лежания глубоких снегов и от проливных дождей, изменило беэ зазерату 53,5 десятины, так ровно и ярового, от выпадения трехкратного в сентябре снегов и проливных дождей, изменило в кладах 330,5 десятин»

ЦХАФ АК Ф. 2, оп. 1,

д. 8103, л. 174

Зайков Б.Д., 1954, с. 93

Тобольск

«... при вскрытии Гроты, в ночь на 21 (31-я) апреля, запора льду бола поднялась на значительную высоту и затопила крепостную экшиланду; Мокрую свободку и часть Ильинской панбальтия высота ее была около двух аршин (142 см)»

Шпитников А.В., 1957, с.

Западная Сибирь и Алтайский край  
1847-1848

«Необыкновенная снежность земли и дождливость летнего времени... Воды стекали в озеро девятью временными ручьями, и сверх того в него вливались две ранее существовавшие рекки». Бурлинское озеро не имело садки соли несмотря на чрезвычайно высокую степень засушливости 40-х гг. XIX в.

Засушливый год в районе зерновой зоны в Западной Сибири и Алтайского края

Раундер Ю.А., 1979, с. 10

Западная Сибирь и Алтайский край  
1849

Раундер Ю.А., 1979, с. 10

«Январь 1849 г. необыкновенная теплота: в Барнауле средняя температура на 5° R выше средней (6,25°С), в Тобольске — на 4,2°R (5,25°С)»

Западная Сибирь и Алтайский край  
1850

Раундер Ю.А., 1979, с. 10

В районе зерновой зоны Западной Сибири и Алтайского края засушливый год

1	2	3	4
1850	Алтай	<p>Алтай: Чусское отделение – «огородные овощи, как то арбузы, дыни, огурцы и тыквы от бывшего 12 июля сего года иня погрелись, и урожай от сих овощей получен скучный; Кайлинская волость: огородные овощи, как то огурцы, дыни, тыква, брюква и свекла от морозу и бывшего иня решительно позябли»</p>	<p>ШХАФ АК Ф.2, оп. 1, лл. 250, 253, 274</p>

