ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ СИБИРИ

ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ СИБИРИ

Выпуск 14

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Томск — 1983

Вопросы географии Сибири (Под ред. А. М. Малолетко) — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, вып. 14. — 125 л. — 1 р. 50 к. 500 экз. 1905030000.

В сборнике помещены статьи, излагающие результаты исследования природы и природных ресурсов Приенисейского Севера.

Сборник рассчитан на географов различных специализаций, биологов, гидрологов, студентов и работников производственных организаций, занимающихся освоением природных ресурсов Заполярья и Субарктики.

Рецензент — Д. А. Бураков

Редактор — А. М. Малолетко

ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ СИБИРИ
Выпуск четырнадцатый

Редактор **Е. В. Лукина**
Технический редактор **Р. М. Подгорбунская**
Корректор **Н. С. Поддубная**

В $\frac{\textbf{1905030000}}{\textbf{177(012)—83}}$ **96—83**

© Издательство Томского университета, 1983 г.

А. А. Земцов

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАГАДКИ ПРИЕНИСЕЙСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

Природа Приенисейского Заполярья чрезвычайно сложна и многообразна. С. П. Суслов (1954, с. 157) писал: «Енисей составляет весьма яркую географическую границу, разделяющую как бы два разных мира; природа соседней Западно-Сибирской низменности сравнительно мало отличается от того, что мы видим на Восточно-Европейской равнине, но, начиная с правобережья Енисея, и рельеф, и климат, и органический мир резко изменяются». И действительно, левобережье Енисея представляет Западно-Сибирская равнина, где абсолютные отметки не превышают 200 м. Здесь в тундре и лесотундре среди обилия болот и озер хорошо сохранились формы ледникового рельефа. На правобережье расположена Средняя Сибирь в границах Красноярского края, куда входит Средне-Сибирское плоскогорье с его возвышенной и сильно расчлененной северо-западной частью — горами Путорана (максимальная абс. отметка 1701 м). Севернее последних к Енисею примыкают Северо-Сибирская (Таймырская) низменность и полуостров Таймыр с горами Быррранга (максимальная абс. отметка 1146 м).

Резко различны природные условия этих территорий. Западно-Сибирская равнина — классическая страна с прекрасно выраженной широтной географической зональностью. В пределах Средней Сибири четче прослеживаются провинциальные различия, особенно в растительном покрове. Добавим, что Средняя Сибирь — также и самостоятельный зоогеографический округ.

В Средней Сибири находится самая северная точка Азии: мыс Челюскин — 77°43′ с. ш. В Средней Сибири, как нигде в другом месте на земном шаре, очень далеко к северу продвигается граница распространения леса. На Таймыре, например, древесная растительность встречается под 72°50′ с. ш. [Суслов С. П., 1954; Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И., 1978]. Органический мир в Средней Сибири более древний, чем в Западной Сибири. Здесь сравнительно часто встречаются третичные реликты. Флора и фауна богаты эндемиками.

В водораздельной зоне гор Быррранга недавно открыт самый северный узел современного оледенения азиатского континента, в котором обнаружено более ста долинных, переметно-долинных и других ледников [Говоруха Л. С., Попова Н. М., 1970].

Своеобразен здесь и климат, который формируется под влиянием Азиатского антициклона, активного действия атлантических воздушных масс и близости Северного Ледовитого океана. Не менее важным

фактором климатообразования является также значительная контрастность рельефа Приенисейского Заполярья. Наблюдаются большие отклонения значений метеоэлементов от нормы. Например, Е. С. Рубинштейн и О. А. Дроздов (1957) установили, что в нижнем течении Енисея в послевоенные годы зимою сохранялись относительно высокие температуры. Так, в Туруханске в декабре 1951 и 1953 гг. среднемесячная температура была почти на 9°, а в январе 1955 г. на 12° выше нормы. Но особенно велико здесь повышение температуры в апреле. В том же Туруханске в десятилетие 1946—1955 гг. средняя температура апреля на 6—7° выше, чем в 80—90-е годы прошлого столетия. На юге Приенисейского Заполярья выпадает и наибольшее количество зимних осадков.

Горы Путорана являются уникальным гидрологическим районом в зонах тундры и лесотундры, где самый высокий среднегодовой слой стока, достигающий на западе 950 мм. Однако на востоке Путорана он не превышает 250—300 мм.

Енисей в нижнем течении — самая многоводная река в СССР со среднегодовым расходом в устье 17400 м³/с, что составляет 14,5% суммарного стока всех рек нашей страны. Годовая амплитуда уровней Енисея составляет у г. Игарки 17,7 м, а у с. Селиванихи — 18,6 м, уступая лишь самым высоким годовым амплитудам уровней его правого притока Нижней Тунгуски, достигающим 24 м, а в сужениях русла (щёках) более 35 м [Давыдов Л. К., 1955].

Приенисейское Заполярье изобилует крупными и глубокими озерами. Длина их в горах Путорана достигает 133,5 км, а глубина 387 м (оз. Бол. Хантайское) [Малолетко А. М., Малолетко В. А., 1980]. Дно многих озер лежит ниже уровня моря [Озёра северо-запада ... 1981]. Не менее богата достаточно крупными и вытянутыми преимущественно в широтном направлении глубокими озёрами приенисейская часть севера Западно-Сибирской равнины. Среди них выделяются озера Советские и Маковское [Земцов А. А., Фащевский Б. В., 1970, 1972]. Ещё П. Л. Пирожников (1931, с. 88) отмечал, что эта часть равнины «резко отличается от остальной Западной Сибири и дает пока единственный пример ярко выраженного ледникового ландшафта».

Иными словами, природа Приенисейского Заполярья во многих отношениях весьма специфична и проявляется в замечательной контрастности и разнообразии. Формирование ее происходило под влиянием сложного взаимодействия экзогенных и эндогенных факторов. Новейшие тектонические движения проявлялись в погружении севера Западно-Сибирской равнины и воздымании Средне-Сибирского плоскогорья. Похолодания климата в плейстоцене способствовали образованию ледниковых покровов, спускавшихся с гор на соседние равнины, и проявлению гляциоизостазии. Имели место неоднократные морские трансгрессии и регрессии и значительные перестройки гидрографической сети.

Плейстоценовая история Приенисейского Заполярья исключительно сложна и таит в себе много палеогеографических загадок. На некоторых из них мы и остановимся.

Еще в 1928 г. П. Л. Пирожников опубликовал в Русском гидробиологическом журнале заметку о гидрофауне Енисея. Пробы, взятые у Туруханска и у о. Казанского, расположенного в устье Енисея, содержали 7 экземпляров Pontoporeia affinis Lindstr. Этот рачок является реликтом морской трасгрессии, и проник он вверх по течению Енисея почти на 1000 км. Кроме того, в пробах, взятых в Енисейском заливе, обнаружены Gammaracanthus lacustris и Mysis oculata relicta. Так возник вопрос о возможном проникновении морской трансгрессии в пределах Приенисейской Сибири вплоть до 59° с. ш. Однако морские отложения на такой широте в то время не были известны.

Для решения возникшего вопроса П. Л. Пирожниковым (1931) были предприняты исследования фауны озер, расположенных на Таз-Енисейском водоразделе. В одном из озер — Налимьем — найдены гаммарида Pallasea quadrispinosa, мизида Mysis oculata relicta, а также байкальская гаммарида — Brandtia fasciata. Задача еще более осложнилась. Откуда могла попасть в оз. Налимье мизида, исконной родиной которой является Северный Ледовитый океан? Как в это озеро проникла байкальская гаммарида?

П. Л. Пирожников (1931) для решения этих палеогеографических загадок предложил следующую гипотезу: море, достигнув 66° с. ш., оказалось на пути ледника, спускавшегося со Средне-Сибирского плоскогорья и п-ова Таймыр в пределы Западно-Сибирской равнины. Ледник отрезал южную часть моря, куда наряду с морскими и талыми ледниковыми водами стекали воды Енисея. В это время в подпрудное море попали морские и байкальские организмы. С тех пор они и обитают в оз. Налимьем, оставшемся от подпрудного моря.

Позднее П. Л. Пирожников (1937 а) установил, что южная граница распространения Pontoporeia, Gammaracanthus и Mysis в Енисее проходит приблизительно в районе г. Енисейска, а остальные морские реликты не проникают южнее 67—68° с. ш. Что же касается некоторых байкальских гаммарид, то они распространены в Енисее на огромном (около 2500 км) протяжении, от г. Красноярска до района с. Гальчихи.

Свою гипотезу П. Л. Пирожников (1937 б) использовал еще раз, объясняя, например, нахождение северных элементов в фауне Каспия.

Г. С. Сластников (1940, 1941) обнаружил байкальского многощетинкового червя манаюнкию в озерах Хассейи-то и Ямбу-то в бассейне р. Гыды на Гыданском полуострове.

В пределах Северо-Сибирской низменности В. Н. Сакс (1945) установил наличие морских реликтов в оз. Пясино, а В. Н. Грезе (1947) описал морские и байкальские элементы в фауне оз. Таймырского. Позднее эти же элементы были найдены на северо-западной окраине Средне-Сибирского плоскогорья в озерах Налимьем и Мундуйском [Грезе В. Н., 1953] и на севере Западно-Сибирской равнины в оз. Маковском [Грезе И. И., 1955]. Все эти сведения приводятся в прилагаемой таблице.

Наличие морских реликтов и байкальских эндемиков в упомянутых выше озерах объяснялось авторами тем, что Приенисейское Заполярье было занято в конце ледникового периода морской трансгрессией. Озера эти также имели связь через речную сеть с Байкалом. Отсюда делается вывод о том, что байкальские эндемики и морские реликты не активные иммигранты, а сохранились в перечисленных водоемах со времени морской трансгрессии.

Лишь в 60-е годы Н. В. Вершинин (1960, 1963) обнаружил в Норильских озерах среди донной фауны кроме комплекса широко распространенных палеоарктических форм: 1) гляциально-пресноводные реликты: Pallasea quadrispinosa G. O. Sars., Gammaracanthus loricatus v. lacustris G. O. Sars., Pisidium conventis Clessin; 2) формы, характерные для морских реликтов ледникового периода: Mysis oculata v. relicta (Nusb.), Pontoporeia affinis Lindstr, 3) обитателей оз. Байкал: Hislopia placoides Koroht., Turbellaria, Manayunkia baicalensis (Nusb.), Eulimnogammarus viridis (Dub.). Н. В. Вершинин высказывает иную точку зрения о происхождении этой фауны, считая гислопию и манаюнкию остатками неогеновой фауны, жившей в пресных водах Сибири. Во время ледникового периода они были вытеснены ледниками в реки, бассейны которых не подвергались оледенению, где они и сохранились. Морские и ледниковые реликты попали в Норильские озера во время бореальной трансгрессии. Проникновение же морских реликтов в пе-

Распределение морских реликтов в пресноводных озерах

	Западно-Сибирская равнина					Средне-Сибирское плоскогорье и Северо-Сибирская низменность										Северная Европа					Северная Америка	
	Обская губа [Лещинская А. С., 1962]	оз. Хассейнто и Ямбу-то [Сластников Г. С., 1940, 1941]	оз. Налимье [Пирожников П. Л., 1931]	оз. Маковское [Грезе И. И., 1955]	Енисейский залив и р. Енисей [Пирожников, 1937; Сластников Г. С., 1941]	оз. Налимье и Мундуйское [Грезе В. Н., 1953]	оз. Карасинское [Грезе И. И., 1955]	оз. Пясино [Сакс В. Н., 1945]	оз. Хантайское [Вершинин Н. В. и др., 1967]	оз. Таймырское [Грезе В. Н., 1947, 1957]	Норильские озера [Вершинин Н. В., 1960, 1963]					Озера Карелии [Троицкий С. Л., 1975]	Озера Финляндии [Троицкий С. Л., 1975]	Озера Швеции [Троицкий С. Л., 1975]	Озера Норвегии [Хольтедаль, У., 1958]	Балтийское море	Озера Канады [Фрей Д., 1969]	Великие американские озера [Фрей Д., 1969]
											Лама	Кета	Глубокое	Мелкое	Собачье							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Гляциально-пресноводные реликты																						
Pallasea quadrispinosa G. O. Sars			+	+		+	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	
Gammaracanthus loricatus v. lacustris G. O. Sars	+				+				+	+						+	+		+	+	+	
Формы, характерные для морских реликтов ледникового периода																						
Mysis oculata v. relicta (Nusb.)	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Pontoporeia affinus Lindstr.	+	+		+	+					+	+		+	+	+	+			+	+	+	
Limnocalanus grimaldii v. macrurus	+	+		+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Обитатели оз. Байкал																						
Hislopia placoides Koroth				+	+	+			+	+		+	+		+							
Turbellaria										+	+		+		+							
Manayunkia baicalensis (Nusb.)		+		+	+	+	+		+	+		+	+	+	+							
Eulimnogammarus viridis (Dyb.)					+				+	+	+	+	+		+							
Brandtia fasciatus Stebb.			+		+																	

риод послеледниковой ингрессии Н. В. Вершинин считает маловероятным.

В. В. Рогожин (1967), интерпретируя гидробиологические материалы Н. В. Вершинина, пришел к следующим выводам. Если Норильские озера древние, а фауна в них живет с неогена, то, следовательно, в пределах Средне-Сибирского плоскогорья оледенения не было, равно как и в прилегающих к нему районах Западно-Сибирской равнины. Таким образом, В. В. Рогожин использовал данные гидробиологов против ледниковой теории и тем самым привлек внимание многих исследователей истории плейстоцена Сибири. Возникла дискуссия, в которой принял участие и автор этих строк [Земцов А. А., 1976; Земцов А. А., Фащевский Б. В., 1972; Троицкий С. Л., 1970, 1975].

Систематизируя имеющиеся к тому времени гидробиологические материалы о распространении морских реликтов, мы установили, что они распространены не только в Норильских озёрах, но и во многих арктических и северных районах Западно-Сибирской равнины, Средне-Сибирского плоскогорья, Северо-Сибирской низменности, Европы и Северной Америки (см. таблицу).

В таблице не нашло отражения распространение рыбы Muoxocephalus quadricornis и ее пресноводных форм, поскольку такие сведения и карты были опубликованы Л. С. Бергом (1962) еще в 1916 г.

О. С. Зверева (1967, с. 342) представила карту, на которой показано распространение в пределах северо-востока Европейской равнины (бассейны рек Печоры, Усы, Вычегды) озер, заселенных Rivologammarus lacustris Sars (ривулограммарусом), и пришла к выводу «об исторической обусловленности распространения этого рачка, по-видимому, реликта оледенения эпохи вюрма» (с. 344).

Интересные данные получены в последние годы экспедициями Лимнологического института СОАН СССР, обследовавшими ряд крупных озер в горах Путорана. В частности, установлено «отсутствие в центральной и восточной частях плато реликтового рачка лимнокалянуса, населяющего западные Норильские озера, подвергавшиеся влиянию морской трансгрессии» [Озера северо-запада ..., 1981, с. 176].

Таким образом, местообитания морских арктических реликтов в современных пресных и солоноватых водоемах находятся преимущественно в пределах границ последнего верхнеплейстоценового оледенения и послеледниковых морских ингрессий. Они сравнительно недавно переселились из арктических солоноватых вод. Получены и геологические доказательства наличия здесь моря: описаны и нанесены на геологические карты морские отложения с фауной.

Другая палеогеографическая загадка — наличие байкальских эндемиков во многих озерах Приенисейского Заполярья — тоже была решена. Однако новые данные требуют своего объяснения.

М. М. Кожов (1962) сообщает о находках байкальской манаюнкии, несколько отличной от типичной формы, в крупных проточных озерах бассейна р. Лены: Баунт, Бусани, Орон-Витимский, в бассейнах крупных притоков Лены — рек Витима и Олекмы, а также в озерах Даватчанда и Леприндо в бассейне р. Чары.

В оз. Верхняя Агата (абс. отметка зеркала 219 м) выловлено несколько экземпляров бычков-подкаменщиков, которые принадлежат к новому подвиду байкальской каменной широколобки — Paracottus kneri putorana Kor. et Sid. [Коряков Е. А., Сиделев Г. Н., 1976].

Авторы монографии «Озера северо-запада Сибирской платформы» (1981) публикуют предварительные данные, поскольку материал, собранный ими, просмотрен специалистами лишь частично и таксономическая обработка еще не завершена. Из предварительных данных для нас представляет особый интерес находка в 1974 г. В. Н. Зиновьевым

(1981) мшанки Echinella placoides Koroth на глубине 30 м в оз. Аян (абс. отметка зеркала 470 м). Эту мшанку Р. Л. Голышкина отождествляет с байкальской Hislopia piacoides. Если это подтвердится детальными исследованиями, то возникнет новая загадка при палеогеографических реконструкциях истории плейстоцена. Несомненно одно: наличие предположительно байкальских элементов в озерах, расположенных в центральной части гор Путорана на абсолютных высотах до 470 м, свидетельствует о давней связи озер через гидрографическую сеть с Байкалом. Оно свидетельствует также об интенсивных неотектонических и гляциоизостатических поднятиях гор Путорана и погружении Западно-Сибирской плиты.

Итак, байкальские эндемики концентрируются в ареале, охватывающем в основном водоемы Приенисейского Заполярья. Это лишний раз подтверждает их связь с Байкалом, откуда они и переселились во время морских трансгрессий по Ангаре и Енисею. О возможном их переселении свидетельствует также наличие некоторых байкальских форм диатомовых, найденных в современном пойменном аллювии Енисея, в каргинских и казанцевских отложениях [Алешинская З. В., 1961]. Переселение байкальских элементов, как указывалось выше, подтверждается также нахождением их в современных водах Ангары и Енисея.

ЛИТЕРАТУРА

Алешинская З. В. К стратиграфии средне-и верхнечетвертичных отложений северо-востока Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Палеогеография четвертичного периода. М., 1961, с. 150—159.

Берг Л. С. О распространении рыбы Myoxocephalus quadricornis (L.), из семейства Cottidae, и связанных с этим вопросах. — Избранные труды. М., 1962, т. 5, с. 160—174.

Вершинин Н. В. К вопросу о происхождении реликтовой фауны в норильской группе озер.— ДАН, 1960, т. 135, № 3, с. 753—755.

Вершинин Н. В. Норильские озера и их донная фауна.— Тр./ Всесоюзн. гидробиол. об-во, 1963, т. 13, с. 66—71.

Вершинин Н. В., Сычева А. В., Сырыгина Ф. Ф. К фауне беспозвоночных оз. Хантайского.— В кн.: Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири. Красноярск, 1967, с. 214—230.

Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И. Физическая география СССР. — М.: Мысль, 1978.— 512 с.

Говоруха Л. С., Попова Н. М. Узел современного оледенения в горах Бырранга. Восточный Таймыр. — Изв. ВГО, 1970, т. 102, вып. 3, с. 245—250.

Грезе В. Н. Таймырское озеро. — Изв. ВГО, 1947, № 3, с. 289—302.

Грезе В. Н. Озера западной окраины Средне-Сибирского плоскогорья. — В кн.: Вопросы географии Сибири. Томск, 1953, сб. 3, с. 201—216.

Грезе И. И. О продуктивности таежных озер Красноярского края и возможности ее повышения. — Тр./Томск. ун-т. Сер. биол., 1955, т. 131, с. 61—72.

Давыдов Л. К. Гидрография СССР. Ч. 2.— Л.: Изд-во ЛГУ, 1955.— 600 с.

Зверева О. С. Водоемы древнеозерных равнин европейского северо-востока и некоторые особенности их флоры и фауны в связи с историей формирования гидрографической сети.— В кн.: История озер Северо-Запада. Л., 1967, с. 341—347.

Земцов А. А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины.— Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1976.— 343 с.

Земцов А. А., Фащевский Б. В. Озера Советские.— Изв. ВГО, 1970, т. 102, вып. 3, с. 251—257.

Земцов А. А., Фащевский Б. В. Озеро Маковское и проблемы палеогеографии Приенисейской Сибири.— Изв. ВГО, 1972, т. 104, вып. 2, с. 109—114.

Зиновьев В. Н. Зообентос озера Аян.— В кн.: Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск, 1981, с. 135—142.

Кожов М. М. Биология озера Байкал.— М.: Изд-во АН СССР, 1962.— 313 с.

Коряков Е. А., Сиделев Г. Н. Бычки-подкаменщики (Cottidae) из озера Агаты плато Путорана.— В кн.: Вопросы ихтиологии. М., 1976, вып. 3, с. 553—555.

Лещинская А. С. Зоопланктон и бентос Обской губы как кормовая база для рыб.— Тр./ Салехардский стационар, 1962, вып. 2, с. 76.

Малолетко А. М., Малолетко В. А. Морфология и происхождение котловины Большого Хантайского озера.— В кн.: Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск, 1980, с. 3—16.

Озера северо-запада Сибирской платформы. — Новосибирск: Наука, 1981.— 190 с.

Пирожников П. Л. Заметка о гидрофауне некоторых пунктов бассейна р. Енисея.—Русский гидробиологический журнал, 1928, т. 7, № 5—7, с. 157—158.

Пирожников П. Л. К географическому познанию области, находящейся между рр. Тазом и Енисеем.— Землеведение, 1931, т. 33, вып. 1—2, с. 3—15.

Пирожников П. Л. Морские и байкальские элементы в фауне р. Енисея.— Бюл. МОИП. Сер. биол., 1937а, т. 16(3), с. 165—172.

Пирожников П. Л. К вопросу о происхождении северных элементов в фауне Каспия.— ДАН, 1937б, т. 15, № 8, с. 513—516.

Рогожин В. В. Реликтовая фауна Норильских озер и ее палеогеографическое значение. — В кн.: Природная обстановка и фауна прошлого. Киев, 1967, вып. 3, с. 77—83.

Рубинштейн Е. С., Дроздов О. А. Изменения и колебания климата и вековой ход осадков. — Тезисы докл. III Всес. гидрол. съезда. Секция общей гидрологии. Л., 1957, с. 12—15.

Сакс В. Н. Новые данные о геологическом строении бассейна р. Пясины. — Труды ГГРУ, 1945, вып. 16, с. 3—64.

Сластников Г. С. К нахождению многощетинкового червя Manayunkia в бассейне Гыды.— Природа, 1940, № 7, с. 75—77.

Сластников Г. С. Новые данные о распространении байкальской манаюнкии.— Природа, 1941, № 7—8, с. 87—88.

Суслов С. П. Физическая география СССР. Азиатская часть.— М., 1954. — 711 с.

Троицкий С. Л. О времени появления реликтовых поселений солоноватоводных и байкальских элементов в озерах Енисейского севера.— ДАН, 1970, т. 194, № 6, с. 1405—1407.

Троицкий С. Л. Современный антигляциализм (критический очерк).— М.: Наука, 1975.— 163 с.

Фрей Д. Очерк биогеографии других беспозвоночных.— В кн.: Четвертичный период США. М., 1969, т. 2, с. 217—246.

Хольтедаль У. Геология Норвегии. Т. 2.— М.: ИЛ, 1958.— 394 с.

В. П. Чеха

О ДРЕВНЕАЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПРИАНАБАРЬЯ

Отличительной чертой территории, расположенной между Путоранским плато на западе и Анабарским массивом на востоке, является широкое развитие древнего аллювия, не связанного с существующей речной сетью. Так, М. Ф. Беляков (1948) отмечал наличие валунов кристаллических пород на водоразделе Оленёка и Арга-Салы и объясняет их происхождение эрозией в условиях неоднократного поднятия в четвертичное время. О водораздельных галечниках проблематичного происхождения и возраста (предположительно размытые моренные образования времени максимального оледенения) неоднократно упоминали Я. И. Полькин, С. А. Стрелков (1960, 1965). А. П. Пуминов (1962) описывал комплекс рыхлых водораздельных образований междуречья Оленека и Арга-Салы (абс. высоты до 350—400 м) с повсеместно рассеянным хорошо окатанным галечником высокоустойчивых пород. Возраст покровного комплекса определялся разными авторами от неогена до позднечетвертичного времени. На плоских междуречьях Котуя и Маймечи (с абс. высотами до 450 м) были выделены песчано-галечные скопления, связанные условно с максимальным оледенением [Пуминов А. П., 1952]. Ниже излагаются новые данные по древнеаллювиальным отложениям обширной слабо изученной территории Приенабарья, которые в какой-то мере позволяют разрешить их палеогеографическую неоднозначность и проблематичность.

Наиболее древним аллювием Приенабарья можно считать бокситовые породы. Они приурочены к фрагментам нижнетукаланской поверхности выравнивания (абс. высоты 300—380 м) и залегают в карстовых воронках, колодцах, подземных галереях. Представлены породы монотонными толщами глиноподобных бокситов с переменным количеством мелкого, среднего галечника преимущественно структурных бокситов [Чеха В. П., Шевцов А. П., Филатов В. Ф., 1980]. Нижнетукаланская поверхность расчленена нижележащим ярусом рельефа, и бокситовый аллювий, таким образом, приурочен к плоским, мелкохолмистым водоразделам останцовых элементов рельефа. Однородность вещественного состава, примерная одноразмерность галечника и присутствие его практически на всех останцах в пределах площади накопления бокситоносных осадков позволяют предположить, что аллювий формировался первоначально в обширных эрозионно-карстовых понижениях. Длина водотоков, неоднократно перемывавших и переотлагавших бокситовый материал, составляла первые десятки километров. Об этом свидетельствует наличие галечника титаномагнетита (наряду

с галечником бокситов) на останцах, удаленных от поставщика,— Бор-Юряхской интрузии ультраосновных пород, на 30—40 км. Возрастной диапазон этапа формирования бокситоносного аллювия определялся палеоклиматическими условиями и был установлен нами ранее как ранний мел — палеоцен.

В пределах нижнетукаланской поверхности выравнивания широко распространены и прочие водораздельные галечники, от рассеянных обломков до покровов песчано-гравийно-галечниковых отложений мощностью до 1—3 м. Соотношение этого аллювия с бокситовым наблюдается по ряду скважин и шурфов. Так, в Муустахской группе бокситопроявлений [Забиров Ю. А., Чеха В. П., 1978] на выровненной узкой поверхности гребневидного останца (абс. отметки, максимальные для участка,— 375—380 м) в шурфе 256 сверху вниз вскрываются:

1. Пески серые, ниже светло-серые, белые, преимущественно карбонатные с гравийно-галечниковым материалом карбонатных пород и долеритов. Присутствуют редкие мелкие (до 0,5 см) гравийные обломки бокситовых пород. Окатанность материала хорошая и средняя. В нижней части разреза грубая горизонтальная слоистость, подчеркиваемая сортировкой песков. Состав галечника — сиреневые, серые, вишневые, черные окремненные карбонатные породы. Галечник долеритов (до 5%) выветрелый, с поверхности ожелезнен. Мощность 1,2 м.
2. Бокситы рыхлые (глиноподобная слабопластичная масса, насыщенная галечником, бобовинами каменистых бокситов). Вскрытая мощность 0,5 м.

Выходя из зоны бокситонакопления, рассеянные галечники и маломощные покровы песчано-галечных отложений прослеживаются от междуречий Маймечи — Котуя и Тукалана — Быхыттаха на запад до предгорий Путоран. Зафиксированные нами максимальные отметки развития галечников на водораздельных останцовых поверхностях составляют 700—800 м. Выявлены следующие закономерности их распространения и состава: 1) окатанность материала хорошая, реже средняя; 2) петрографический состав довольно однообразен. Обычны высокоустойчивые окремненные карбонатные породы, кварциты, кремни. Галечник долеритов имеет древний облик — выветрен, с поверхности ожелезнен; 3) к предгорьям Путоран увеличивается количество галечника долеритов и уменьшается карбонатных пород; 4) общее количество окатанного материала возрастает со снижением абсолютных высот водораздельных поверхностей, т. е. к востоку от плато Путоран; 5) покровные отложения часто содержат кайнозойские споры и пыльцу. Так, в песчано-галечных отложениях междуречья Котуя и Нижн. Нале в шурфе 2217 на глубине 0,5 м содержится (цифры — количество зерен): Tsuga sp.—1; Picea sp.— 1; Larix sp.— 2; Pinus п/р Haploxylon — 3; Pinus п/р Diploxylon — 3; Betula sp.— 3; Corylus sp.— 2; Caria sp.— 1; 6) покровный аллювий, перекрывающий бокситы, практически не содержит их обломочного материала. Совместно галечник бокситов, долеритов и карбонатных пород появляются там, где интенсивно размываются обе толщи.

В бассейне р. Мойеро, т. е. к юго-востоку от рассмотренной площади, водораздельные поверхности нижнетукаланского уровня с абсолютными высотами 280—360 м перекрыты пылеватыми песчано-глинистыми образованиями с обломками карбонатных пород. В их составе также постоянно отмечается галечник, но, в отличие от бассейнов рек Котуя и Маймечи, здесь присутствуют окатанные обломки гранитоидных пород и красных кварцитовидных песчаников, источником которых служил Анабарский массив. В покровной толще фиксируются редкие гальки бокситовых пород, прослои и линзы карбонатных песков с хоро-

шоокатанным галечником высокоустойчивых пород. Отложения постоянно содержат кайнозойские (чаще палеогеновые) споры и пыльцу. Мощность их не превышает 5—10 м. Причем если на северо-западе водораздельные галечники залегают на коренных породах, то покровные образования бассейна нижнего течения р. Мойеро подстилаются эоценовыми песчано-глинистыми осадками, перекрывающими, в свою очередь, нижнетукаланскую бокситоносную поверхность. Геоморфологическое положение, вещественный состав обломочного материала, наличие спор и пыльцы древнего облика позволяют достаточно уверенно сопоставлять водораздельный окатанный материал с так называемыми «верхними галечниками» верховьев рек Мархи и Тюнга [Леонов Б. Н., Гогина Н. И., Галабала Р. А., 1961], обстоятельное изучение которых позволило датировать их третичным временем [Плотникова М. И., Ильюхина Н. П., Уманец В. Н., 1959]. Мы предполагаем, что возраст древних галечников палеогеновый, причем на северо-западе он, возможно, средне-, позднепалеогеновый, а на юго-востоке, в бассейне р. Мойеро, послеэоценовый. Верхняя часть покровного комплекса переработана, несомненно, криогенными и делювиально-солифлюкционными процессами и имеет четвертичный возраст.

Следующим членом в ряду аллювиальных формаций Прианабарья являются отложения, возникшие за счет размыва бокситоносных пород нижнетукаланской поверхности выравнивания. Они приурочены к нижележащей муруктинской поверхности, которая формировалась путем педипленизации, расчленяя вышележащие геоморфологические уровни на отдельные массивы и останцы. Залегают отложения в карстовых формах рельефа на плоских, мелкохолмистых водоразделах. Представление об этом типе осадков дает разрез по шурфу 3801 (междуречье Котуя и Маймечи):

Глины коричневые, красновато-коричневые, песчаные, каолинит-гидрослюдистые с галечником и гравием бокситовых пород. Встречаются прослои бокситовых гравелито-песчаников на железистом цементе. В нижней части разреза появляются прослои серых мелкозернистых песков. Вскрытая мощность 1,1 м.

Из аналогичных глин шурфа 3810 (расположен в районе описанного выше шурфа) получен бедный спорово-пыльцевой спектр, включающий следующие палиноформы (цифры — количество зерен): Lycopodium sp.— 1; Cheiropleuria sp.— 1; Polipodiaceae — 3; Osmunda sp.— 1; Leiotriletes sp.— 1; Pinus п/р Haploxylon — 3; Pinus п/р Diploxylon — 2; Pinaceae — 1; Betula sp.— 1; Alnus sp.— 1; Quercus sp.— 4; Ericaceae — 2; Tricolpites sp.— 1; Tricolporopollenites sp.— 5; Triatriopollenites sp.— 2.

Вне районов развития бокситоносного карста муруктинские галечники по вещественному составу и текстурным особенностям близки к водораздельным галечникам нижнетукаланской поверхности.

Нами рассмотрены лишь аллювиальные отложения, не связанные с существующей речной сетью. Древний рельеф на площади их развития значительно переработан, оторван как от современных, так и от более древних базисов эрозии. Аллювий древних рек был разрушен и послужил, в частности, одним из источников питания для мощных аллювиальных, делювиально- солифлюкционных отложений, заполнявших плиоцен-нижнечетвертичные эрозионные врезы Прианабарья. Выделяются, по крайней мере, три этапа развития древней речной сети: 1) накопление аллювиальных бокситовых пород на нижнетукаланской поверхности выравнивания (ранний мел — палеоцен). Площадь их развития была относительно ограниченной, источниками сноса являлись возвышенности, удаленные от площадей аккумуляции на десятки километров; 2) формирование аллювиальных сероцветных отложений, пере-

крывавших бокситоносный аллювий. Основные источники сноса — Путоранское плато и его предгорья, Анабарский массив; 3) выработка муруктинской поверхности выравнивания, размыв бокситовых пород и формирование аллювиального комплекса, содержащего окатанный материал бокситоносных образований, долеритов, карбонатных пород (неоген). Основными источниками сноса, наряду с Путоранским плато и Анабарским массивом, послужили местные возвышенности.

Таким образом, принципиально новым является установление этапности в развитии древней речной сети, увязанной с общим геоморфологическим развитием территории Прианабарья в мезозое-кайнозое. Причем относительно стабильное положение обширной площади между Путоранским плато и Анабарским массивом, а также карбонатный субстрат позволили сохраниться и свидетельствам глубокой древности первого этапа развития речной сети. Полученные выводы подтверждаются результатами палеоклиматических реконструкций, которые указывают на постоянно высоковлажные климаты Заполярья в раннем мелу — палеогене [Палеоклиматы Сибири ... 1977]. Это благоприятствовало широкому и длительному процессу развития флювиального рельефа.

ЛИТЕРАТУРА

Беляков М. Ф. О первых находках анабарских валунов на водоразделах кембрийского поля Среднесибирского плоскогорья. — ДАН, 1948, т. 60, № 9, с. 1555—1556.

Забиров Ю. А., Чеха В. П. Первые бокситопроявления и перспективы Северо-Сибирской бокситоносной провинции.— Литол. и полезн. ископ., 1978, № 2, с. 31—39.

Леонов Б. Н., Гогина Н. И., Галабала Р. О. Верхние галечники и эйкские отложения в бассейнах рек Мархи и Тюнга. — В кн.: Тезисы докл. Всесоюзн. совещ. по изуч. четверт. периода в мае 1957 г. Т. 4. М., 1961, с. 113—114.

Палеоклиматы Сибири в меловом и палеогеновом периодах.— М.: Недра, 1977.— 107 с.

Плотникова М. И., Ильюхина Н. П., Уманец В. Н. К вопросу о происхождении «водораздельных галечников» р. Мархи.— В кн.: Материалы по геол. и геоморф. Сиб. платф. Л., 1959, с. 91—103.

Пуминов А. П. Вещественный состав и условия формирования мезозойских и кайнозойских отложений севера Центральной Сибири. — М. — Л.: Изд-во Главсевморпути, 1952.— 110 с.

Пуминов А. П. Покровные образования Анабаро-Ленского междуречья. — В кн.: Четвертичн. геол. и геоморф. Сибири. Новосибирск, 1962, с. 102—107.

Стрелков С. А. Главнейшие этапы развития современного рельефа севера Сибири.— М., 1960.— 11 с.

Стрелков С. А. Север Сибири.— М.: Наука, 1965.— 334 с.

Чеха В. П., Шевцов А. П., Филатов В. Ф. К вопросу о типе бокситопроявлений в Котуй-Маймечинском районе Сибирской платформы.— В кн.: Бокситы. М., 1980, с. 75—84.

Н. В. Рутковская

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ХОЛОДНО-СНЕЖНОЙ ЧАСТИ ГОДА ТАЗ-ТУРУХАНСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПОДЗОНЫ СЕВЕРОТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

Изучением средней многолетней структуры годового цикла северной тайги по данным метеорологической станции Туруханск занимался Н. Н. Галахов (1964). Разграничение годового цикла на структурные элементы он производил на основании анализа графика климатического режима, построенного по средним пентадным данным целого ряда метеорологических элементов. Из анализа этого графика следует: 1) Последней фазой осеннего сезона является «предзимье». В Туруханске оно длится с момента появления снежного покрова (25.IX) до его установления (10. X). Продолжительность его 15 дней. 2) Зима начинается с момента образования устойчивого снежного покрова и длится по 15 апреля[1]. 3) Первой фазой весны является «снеготаяние». Конец ее совпадает с датой разрушения устойчивого снежного покрова (21. V). 4) Следующей фазой весны является «послезимье». Конец этой фазы приурочивается к дате окончательного схода снежного покрова. Ее продолжительность 15 дней. Заканчивается она 5 июня. 5) Зима по структуре трехфазная. Центральная фаза зимы начинается с 15 декабря и продолжается до конца февраля.

Для установления структуры холодно-снежной части года нами предпочтение было отдано средним данным за сутки, поскольку они характеризуют естественный суточный ритм природы, обусловленный вращением Земли вокруг своей оси.

Этот ритм солнечной лучистой энергии, передаваемый из поколения в поколение, является непременным условием существования жизни на Земле. Реакция живых организмов на это воздействие многообразна. Фундаментом ее являются внутренние суточные ритмы общего метаболизма, которые направляют все физиологические процессы. Реакция растений на суточные ритмы света и темноты составляет нормальный суточный цикл их жизни, является ведущим эколого-географическим фактором. Он направляет все индивидуальные пути развития растений (ростовые процессы, интенсивность суточных приростов, сроки окончания роста, величину сезонного прироста, переход от роста к плодоношению, листопад, анатомическую структуру растений, морозоустойчивость, зимостойкость, засухоустойчивость, иммунитет растений и, наконец, их размещение по земной поверхности и формирование хозяйственно важных признаков. Из сказанного вытекает — средняя суточная температура является важнейшим метеорологическим показателем.

[1] Начало и конец зимы Н. Н. Галаховым (1959) производится по датам устойчивого перехода максимальной температуры через 0°.

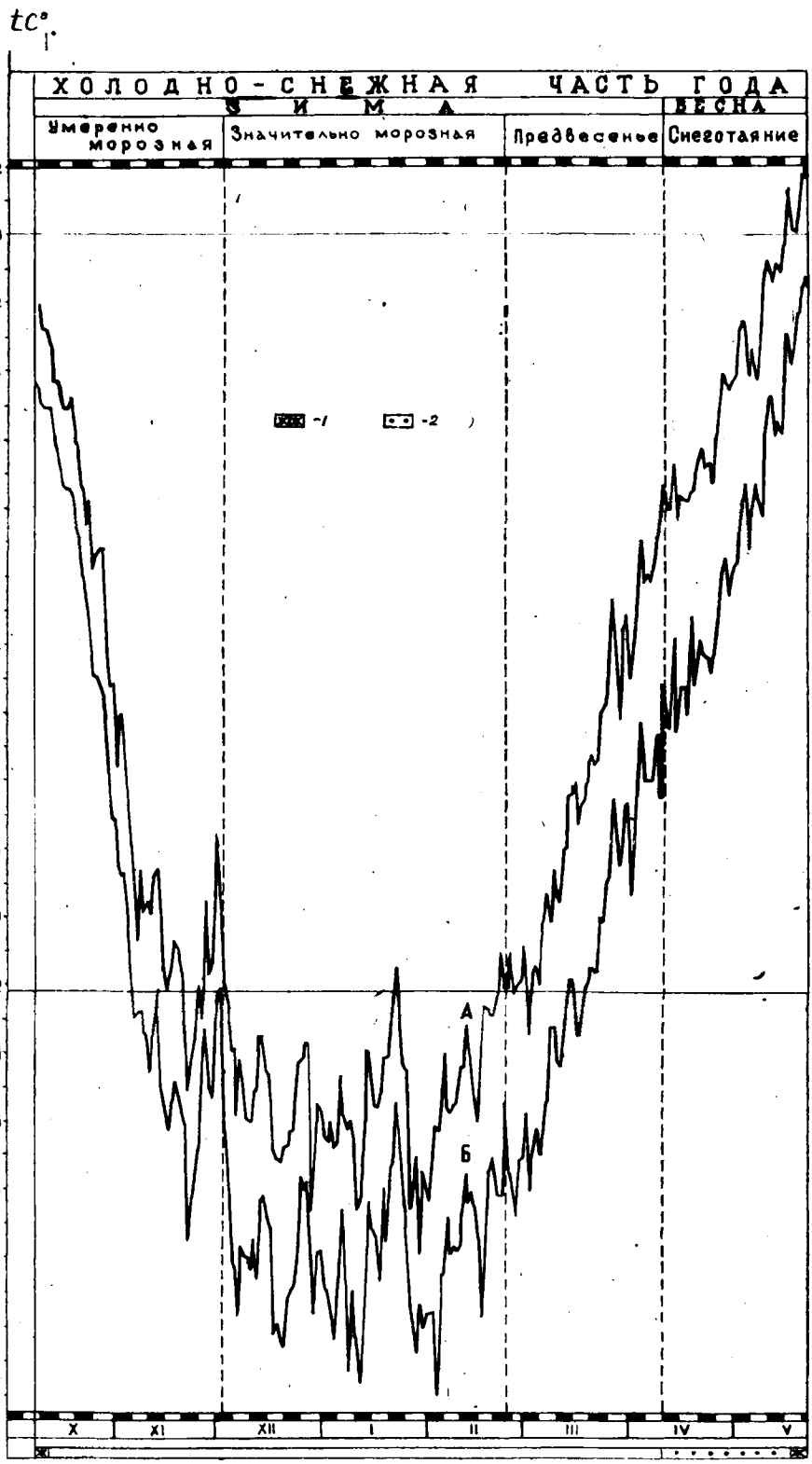

Рис. 1. Посуточный ход средней суточной и минимальной температур воздуха (станция Туруханск). Температура воздуха: *А* — средняя суточная; *Б* — минимальная; *1* — снежный покров устойчивый; *2* — таяние снега

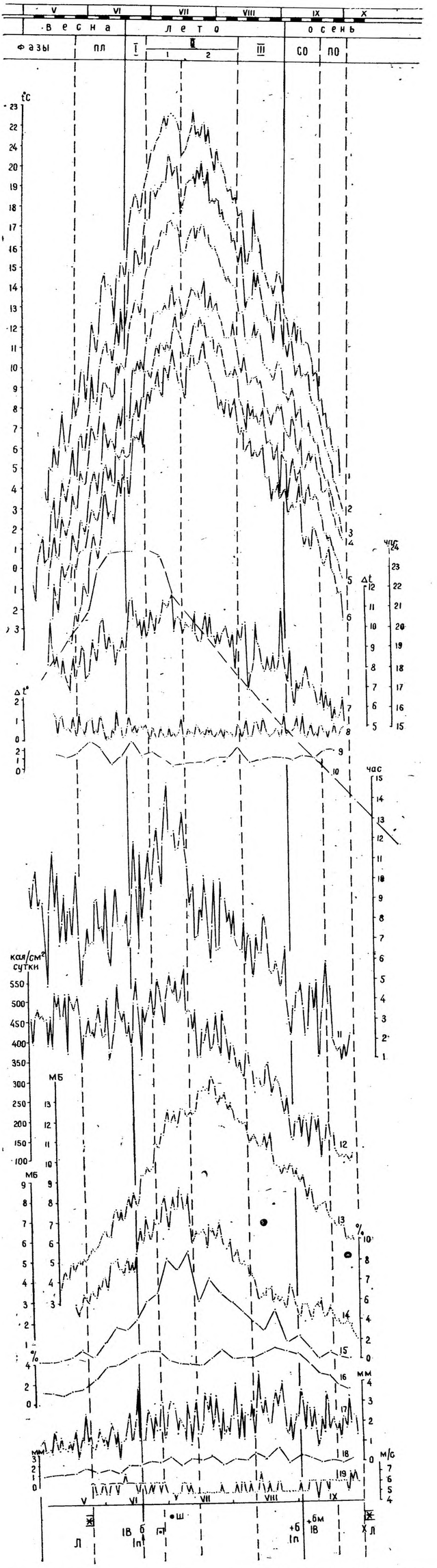

Рис. 2. Климатический режим северной тайги (по данным метеорологической станции Туруханск):

Температура воздуха: *1* — максимальная; *2* — за 13 часов; *3* — средняя суточная; *4* — за 01 часа; *5* — минимальная; *6* — минимальная температура на поверхности почвы; *7* — амплитуда температуры воздуха.

Изменчивость температуры воздуха: *8* — межсуточная; *9* — межпентадная; *10* — продолжительность дня; *11* — число часов солнечного сияния; *12* — суммарная солнечная радиация; *13* — абсолютная влажность воздуха; *14* — дефицит влажности воздуха; *15* — грозы; *16* — ливни.

Количество осадков: *17* — за сутки; *18* — по пентадам; *19* — максимальные за сутки скорости ветра.

Границы: — сезонов; — — фаз; — . — подфаз.

* — снег (сход весной и появление осенью).

$I_п$, $I_в$ — заморозки: п — на поверхности почвы; в — в воздухе (первый осенью, последний весной); $\frac{б}{}$ — начало сокодвижения березы; $\frac{+}{}$ — начало зеленения березы; $+\sigma$ — начало пожелтения березы; $+\sigma м$ — массовое пожелтение березы; хл — конец хвоепада лиственницы сибирской; $|\cdot|$ — полное оттаивание почвы; ш — начало цветения шиповника; л — вскрытие Енисея.

В строке «фазы»: ПЛ — предлетье; I, II, III — фазы лета; *1*, *2* — подфазы центральной фазы лета; СО — становление осени; ПО — поздняя осень

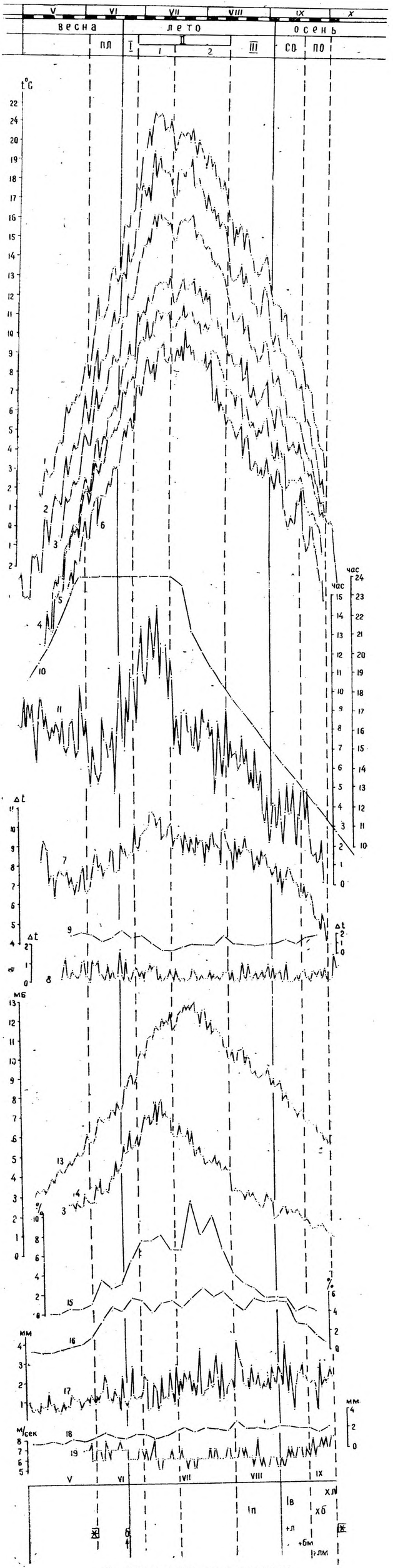

Рис. 3. Климатический режим северо-востока северной тайги (Игарка). Условные обозначения см. на рис. 2

Структура холодно-снежной части года нами устанавливалась путем анализа графика (рис. 1) посуточного хода средней суточной и минимальной температур воздуха, сроков появления, установления и разрушения снежного покрова, начала и конца устойчивых морозов. Все эти показатели выбирались для каждого года 35-летнего периода (1935—1970 гг.) с сентября по июнь и затем осреднялись.

Становление холодно-снежной части года в районе Туруханска в среднем многолетнем выводе происходит следующим образом. Минимальная температура воздуха устойчиво переходит через 0° 28 сентября, средняя суточная температура — спустя неделю (6. X). Снежный покров появляется 4 октября, устойчивый формируется 8 октября.

В более южных районах, например в Томской области [Рутковская Н. В., 1974, 1979], устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0° приурочивается к появлению снежного покрова и первой структурной единицей холодно-снежной части года является фаза «предзимье». В районе Туруханска между появлением снежного покрова и его установлением в среднем проходит всего 4 дня. В 23 годах, из рассматриваемых 35 лет, первый снежный покров является устойчивым, это значит, что предзимье отсутствовало. В оставшиеся 12 лет оно часто было коротким (продолжалось менее 5 дней). Следовательно, для района Туруханска предзимье не может выделяться как самостоятельная фаза и не должно относиться к холодно-снежной части года. Последняя начинается с приходом зимы. Кроме зимы к холодно-снежной части года относится еще первая фаза весны — «снеготаяние», в которую происходит разрушение зимней структуры ландшафта. Устойчивый переход средней суточной температуры через 0° весной происходит в районе Туруханска 15 мая, то есть на неделю раньше окончания фазы «снеготаяние». Концом последней, а также холодно-снежной части года является дата разрушения устойчивого снежного покрова (22. V).

Период послезимья имеет среднюю продолжительность в три дня. В рассматриваемый период оно отсутствовало (разрушение и окончательный сход снежного покрова происходил одновременно) в 66% от общего количества лет. Многолетняя средняя суточная температура воздуха в дату окончания фазы «снеготаяние» составляет 2,1°, а в дату окончательного схода снежного покрова (25.V) она возрастает до 3,1°.

Таким образом, в Таз-Туруханской провинции периоды предзимья и послезимья, характеризующиеся наличием временных снежных покровов, из-за малой продолжительности и редкой встречаемости как фазы годичного цикла не могут выделяться и по термическому режиму не относятся к холодно-снежной части года. Осенний и весенний сезоны года по структуре двухфазные.

Средние даты начала (8. X) и конца (22. V) холодно-снежной части года во времени весьма устойчивы. Об этом можно судить хотя бы по тому, что за два разных периода[2] они совпали день в день.

Средняя продолжительность холодно-снежной части года 226 дней, что составляет 62% продолжительности года.

Рассмотрим структуру зимы в Таз-Туруханской провинции. Из посуточного хода температур следует, что зима на рассматриваемой территории трехфазная. В первую половину зимы температуры почти непрерывно падают, в центральную ее часть они колеблются ниже определенного предела, а затем почти неуклонно растут. Анализ кривых температур показывает, что на станции Туруханск устойчивый переход минимальной температуры воздуха через —29° представляет последний предел. Устойчивого перехода через —30° на этой станции не

[2] В данной работе средняя подсчитана за период с 1935/36 по 1969/70 г., в Климатическом справочнике (1969) — в пределах периода с 1891 по 1965 г.

бывает. Он проходит в первую половину зимы 5 декабря, а во вторую— 17 февраля. Наиболее близок к этим датам устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через — 22°, который соответственно происходит 2 декабря и 23 февраля. Следовательно, переход через этот предел (—22°) и должен быть взят для отграничения центрального холодного ядра зимы.

Таким образом, структура холодно-снежной части года на рассматриваемой территории четырехфазная. Состоит из трех фаз зимы: «умеренно-морозной», «значительно-морозной»[3], «предвесенья» и фазы «снеготаяния».

Средняя многолетняя структура любого места холодно-снежной части года определяется взаимодействием всех трех климатообразующих факторов — радиационного режима, особенностями циркуляции атмосферы и характером подстилающей поверхности.

Анализ климатообразующих факторов подтверждает правильность выделенных структурных единиц. В первую фазу зимы продолжительность дня от ее начала к концу уменьшается с 10 до 6 часов. В центральную фазу она варьирует от декабря к январю с 3 до 4.30 и к февралю до 8 часов. В третью фазу в марте продолжительность дня возрастает до 11.30 и в фазу «снеготаяние» — до 18 часов. Подобная закономерность отмечается в изменении высоты солнца над горизонтом. В холодно-снежную часть года в полдень она не велика. От первой половины «умеренно-моральной» фазы зимы высота солнца над горизонтом в полдень уменьшается с 15,4 до 5,4°, в центральную фазу в декабре она составляет всего только 1°, в январе — 3° и феврале — 11,1°. От февраля к марту (к третьей фазе зимы) высота солнца увеличивается еще на 10,7° и наибольших значений достигает в фазу «снеготаяние» (в мае — 42,6°). В соответствии с изменениями продолжительности дня и высоты солнца над горизонтом меняются значения и радиационного баланса. За сентябрь он имеет положительный знак и составляет 1,4 ккал/см^2. С октября его значения становятся отрицательными. Значит, правильно октябрь считается нами первым месяцем холодно-снежной части года. Радиационное выхолаживание территории особенно велико в центральную фазу зимы. Наинизшие значения радиационного баланса (— 1,0 ккал/см^2) отмечаются в декабре. Следовательно, правильно его целиком (со 2 декабря) относить к центральной фазе зимы. Только в апреле значения радиационного баланса становятся положительными (0,7 ккал/см^2). В фазу «снеготаяние» они возрастают в шесть раз и за май составляют 6,2 ккал/см^2.

Хотя в течение всей холодно-снежной части года подстилающая поверхность однородна, так как представлена снежным покровом, альбедо его не остается неизменным от одной структурной единицы к другой. В первую фазу зимы альбедо варьирует от 67 до 78%, в центральную фазу его значения наиболее высоки (декабрь — 81%, январь — 87%, февраль — 79%). В третью фазу зимы вследствие образования радиационной корочки альбедо уменьшается до 74% и в фазу «снеготаяние» его значения снижаются до 38% [Климатический справочник, 1967].

В границах структурных единиц была подсчитана повторяемость основных форм циркуляции атмосферы по классификации Г. Я. Вангенгейма (табл. 1). Ее данные свидетельствуют о том, что выделенные фазы зимы существенно отличаются и в циркулярном отношении. В центральную фазу зимы увеличена повторяемость восточной формы до 55% вместо 41—42% в третью и первую фазы, зато уменьшена повторяемость западной формы до 21%. Повторяемость меридиональной

[3] Название первых двух фаз зимы взято по преобладающему классу погод.

формы во все фазы зимы не велика (24—26%) и существенно не отличается от фазы к фазе. В фазу «снеготаяние» на меридиональную форму циркуляции приходится уже 32, а западную форму — всего 22%. В целом за холодно-снежную часть года повторяемость западной и меридиональной форм одинакова, а восточной — почти в два раза большая.

Таблица 1

Повторяемость основных форм циркуляции атмосферы (по классификации Г. Я. Вангенгейма) на ст. Туруханск за холодно-снежную часть года и по ее структурным единицам за период 1935/36—1969/70 гг.

	Повторяемость основных форм циркуляции атмосферы за холодно-снежную часть года																				
	Фаза зимы									Зима			Снеготаяние			Холодно-снежная часть года					
	I			II			III														
Формы	W	E	C	W	E	C	W	E	C	W	E	C	W	E	C	W	E	C	W	E	C
Дни	18	23	14	18	46	20	15	19	12	88	51	46	9	19	13	60	107	59			
%	38	42	25	21	55	24	33	41	26	27	48	25	22	46	32	27	47	26			

Условные обозначения: W — западная форма циркуляции; E — восточная; C — меридиональная.

Средняя многолетняя структура холодно-снежной части года дана в табл. 2. Из нее следует: самой длинной (84 дня) структурной единицей является центральная фаза зимы, «умеренно морозная» фаза длиннее (55 дней) «предвесенья» (46 дней) и самая короткая фаза — это «снеготаяние» (41 день).

Если средняя многолетняя структура определяется взаимодействием всех климатообразующих факторов, то структура конкретного года — особенностями циркуляции атмосферы этого года.

В рассматриваемый 35-летний период устойчивость трехфазного типа зимы и четырехфазной структуры холодно-снежной части года была самой большой — 94% в лесной зоне (табл. 3 и 4). Только одна зима являлась «безъядерной», то есть без холодного ядра. По термическому режиму она была аномально теплой. Устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через — 22° в эту зиму не происходило по причине аномального развития западной формы циркуляции за счет восточной. На западную форму приходилось 37% от общего количества дней, вместо 27% в среднем многолетнем выводе. И еще одна зима 1954/55 г. была «с неустойчивым термическим режимом». В эту зиму тоже не было устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через — 22°, так как периоды теплой погоды чередовались с периодами холодной и продолжительность тех и других была меньше месяца. В этом году повторяемость западной формы была увеличена на 14% в сравнении со средней многолетней, но главным образом за счет меридиональной формы и происходило частое чередование то периодов с западной формой, то с восточной.

Рассмотрим изменчивость временных характеристик.

Начало холодно-снежной части года происходит от года к году довольно дружно — растягивается всего на четыре декады. Самое раннее (24. IX) наблюдалось в 1960 г., а самое позднее (25. X) — в 1947 г. Наиболее часто она начиналась в первую декаду октября — в 57% от общего количества лет. На вторую декаду октября ее начало приходилось в два раза реже (28%). В третью декаду сентября она начиналась

Таблица 1

Средняя многолетняя структура холодно-снежной части года на ст. Туруханск

Параметры	Дата	Продолжительность, дни
Начало холодно-снежной части года:		
среднее	8.X	
самое раннее	24.IX	
самое позднее	25.X	
Продолжительность первой фазы зимы:		
средняя		55
самая короткая		17
самая длинная		137
Начало центральной фазы зимы:		
среднее	2.XII	
самое раннее	1.XI	
самое позднее	22.II	
Продолжительность центральной фазы зимы:		
средняя		84
самая короткая		28
самая длинная		141
Конец центральной фазы зимы:		
средний	23.II	
самый ранний	4.I	
самый поздний	4.IV	
Продолжительность третьей фазы зимы:		
средняя		46
самая короткая		18
самая длинная		88
Конец зимы:		
средний	11.IV	
самый ранний	20.III	
самый поздний	6.V	
Продолжительность зимы:		
средняя		185
самая короткая		158
самая длинная		222
Продолжительность фазы снеготаяния:		
средняя		41
самая короткая		16
самая длинная		64
Конец холодно-снежной части года:		
средний	22.V	
самый ранний	30.IV	
самый поздний	3.VI	
Продолжительность холодно-снежной части года:		
средняя		226
самая короткая		205
самая длинная		248

чаще (9%), нежели в третью декаду октября (6%). Даты начала холодно-снежной части года различной обеспеченности иллюстрирует табл. 5.

Таблица 3

Повторяемость типов зим на ст. Туруханск, % (1935/36—1969/70 гг.)

Тип зимы	Повторяемость
Трехфазная	94
Безъядерная	3
С неустойчивым термическим режимом	3

Таблица 4

Повторяемость холодно-снежных частей года, % (1935/36—1969/70 гг.)

Тип холодно-снежной части года	Повторяемость
Четырехфазный	94
Двухфазный — зима безъядерная	3
Двухфазный — зима с неустойчивым термическим режимом	3

Таблица 5

Даты начала холодно-снежной части года различной обеспеченности на ст. Туруханск

Средняя дата	Обеспеченность начала в указанные даты и более ранние, %							Самая ранняя
	95	90	75	50	25	10	5	
8.X	24.X	18.X	15.X	8.X	2.X	1.X	28.IX	24.IX

Начало центральной фазы зимы менее устойчиво во времени, поскольку в наступлении этого явления роль циркуляционного фактора увеличена. Оно растягивается с первой декады ноября по третью декаду февраля. Это значит, что холодное ядро зимы может то смещаться на первую ее половину, то на вторую. Самое раннее начало (1.XI) центральной фазы отмечалось в 1952 г., а самое позднее (22.II) — в 1937 г. При этом начало центральной фазы происходило в первую декаду ноября пять раз из 35 лет, а в первую декаду февраля — всего один раз. Начало холодного ядра в рассматриваемый период приходилось на ноябрь — в 57% от общего количества лет, на декабрь — в 31% и январь-февраль — в 12%, следовательно, холодное ядро чаще смещалось на первую половину зимы. Обеспеченность дат начала центральной фазы зимы дана в табл. 6.

Таблица 6

Даты начала центральной фазы зимы различной обеспеченности на ст. Туруханск

Средняя дата	Обеспеченность начала в указанные даты и более ранние, %							Самая ранняя
	95	90	75	50	25	10	5	
2.XII	22.II	8.II	22.XII	28.XI	16.XI	3.XI	1.XI	1.XI

Конец центральной фазы зимы растягивается на десять декад. Она заканчивается наиболее часто в феврале — в 52% случаев и затем в марте — в 33% случаев. Наиболее часто конец центральной фазы приходится на вторую декаду февраля — 22%. Самый ранний конец (4.I) в рассматриваемый период приходился на 1949 год, а наиболее поздний (4. IV) — на 1964 г. Даты конца центральной фазы зимы различной обеспеченности даны в табл. 7.

Таблица 7

Даты конца центральной фазы зимы различной обеспеченности на ст. Туруханск

Средняя дата	Обеспеченность конца в указанные даты и более поздние, %							Самая ранняя
	95	90	75	50	25	10	5	
23.II	4.IV	30.III	7.III	25.II	10.II	29.I	13.I	4.IV

Конец зимы более устойчив — растягивается на шесть декад. Наиболее часто конец зимы происходит в третью декаду марта, первую и вторую декаду апреля (75% от общего количества случаев). В первую декаду мая зима заканчивается в три раза чаще (9%) в сравнении со второй декадой марта. Так, рано (20. III) зима закончилась в 1961 г. Самый поздний конец приходился на 6. V. 1941 г. Даты конца зимы различноой обеспеченности даны в табл. 8.

Таблица 8

Даты конца зимы различной обеспеченности на ст. Туруханск

Средняя дата	Обеспеченность конца в указанные даты и более поздние, %							Самая ранняя
	95	90	57	50	25	10	5	
11.IV	1.V	27.IV	18.IV	11.IV	2.IV	26.III	22.III	6.V

Из всех временных характеристик наиболее устойчив конец холодно-снежной части года. В подавляющем большинстве лет он приходится на май: на вторую (48%) или третью (43%) декады. Даты конца холодно-снежной части года различной обеспеченности иллюстрирует табл. 9.

Таблица 9

Даты конца холодно-снежной части года различной обеспеченности на ст. Туруханск

Средняя дата	Обеспеченность конца в указанные даты и более поздние, %							Самая поздняя
	95	90	75	50	25	10	5	
21.V	1.VI	28.V	26.V	20.V	16.V	14.V	11.V	3.VI

Изменчивость во времени продолжительности структурных единиц тоже большая. При средней длине первой фазы зимы в 55 дней в 1965 г. она длилась всего 17 дней, то есть была самой короткой за рассматриваемый период, из-за позднего начала зимы и самого раннего начала центральной фазы, а в 1936/37 г. из-за самого позднего начала центральной фазы она была самой длинной — 137 дней. Наиболее часто (28% от общего количества лет) ее продолжительность варьировала

от 41 до 55 дней. Продолжительность первой фазы зимы различной вероятности дана в табл. 10.

Таблица 10

Продолжительность первой фазы зимы различной вероятности на ст. Туруханск, дни

Продолжительность		Вероятность продолжительности указанной и большей, %						
средняя	наименьшая	95	90	75	50	25	10	5
55	17	94	88	72	50	37	30	29

Из всех структурных единиц изменчивость длины центральной фазы зимы самая большая. Дважды за рассматриваемый период она длилась всего один месяц — в зиму 1936/37 г.— из-за самого позднего начала и в зиму 1948/49 г.— из-за самого раннего конца. Зато в зиму 1957/58 г. была самой длинной — 141 день. В этом году она рано началась (3. XI) и поздно кончилась (23.III) по причине частого чередования между собой основных форм циркуляции атмосферы. Чаще ее длина бывала от 81 до 90 и от 101 до 110 дней (по 19%). Продолжительность центральной фазы зимы различной вероятности приводится в табл. 11.

Таблица 11

Продолжительность центральной фазы зимы различной вероятности на ст. Туруханск, дни

Продолжительность		Вероятность продолжительности указанной и большей, %						
средняя	наименьшая	95	90	75	50	25	10	5
84	28	137	117	105	90	60	29	28

Длина фазы «предвесенье» более устойчива во времени. Она чаще (в 64% случаев) варьировала от 31 до 60 дней. Самой короткой (18 дней) третья фаза зимы была в 1964 г., так как в этом году отмечалось самое позднее окончание центральной фазы, а самой длинной (88 дней) в 1949 г. из-за самого раннего окончания центральной фазы, хотя зима окончилась в этом году даже несколько раньше средних многолетних сроков. Продолжительность третьей фазы зимы различной вероятности показа в табл. 12.

Таблица 12

Продолжительность третьей фазы зимы различной вероятности на ст. Туруханск, дни

Продолжительность		Вероятность продолжительности указанной и большей, %						
средняя	наименьшая	95	90	75	50	25	10	5
46	18	79	70	60	45	36	25	19

При средней продолжительности в 185 дней зима бывала длинной от 181 до 200 дней в 49% от общего количества лет и чаще короче (в 37%), чем длиннее (в 14%). В 1967/68 г. она была самой короткой (158 дней) из-за очень позднего начала и раннего конца. В этом году у нее были длинными первая и третья фазы и короткой — центральная. В 1940/41 г. зима являлась самой длинной (222 дня) по причине раннего начала и самого позднего конца. Структура ее была такова: длин-

ной оказались первая и центральная фазы и в пределах нормы — третья. Продолжительность зимы различной вероятности дана в табл. 13.

Таблица 13

Продолжительность зимы различной вероятности на ст. Туруханск, дни

Продолжительность		Вероятность продолжительности указанной и большей, %						
средняя	наименьшая	95	90	75	50	25	10	5
185	158	207	202	194	185	173	166	164

В рассматриваемый период наиболее часто (в 54%) фаза «снеготаяние» имела длину от 31 до 50 дней. Повторяемость ее длины от 21 до 30 дней была одинакова с длиной от 51 до 60 дней (по 14%). Самой длинной (64 дня) фаза «снеготаяние» была в 1968 г. после самой многоснежной зимы, а самой короткой в 1941 г., когда аномальное развитие получали западная и меридиональная формы циркуляции, а с восточной формой было всего два дня. Продолжительность фазы «снеготаяние» различной вероятности иллюстрирует табл. 14.

Таблица 14

Продолжительность фазы снеготаяния различной вероятности на ст. Туруханск, дни

Продолжительность		Вероятность продолжительности указанной и более, %						
средняя	наименьшая	95	90	75	50	25	10	5
41	16	62	57	49	41	31	21	17

Поскольку временные характеристики начала и конца холодно-снежной части года наиболее устойчивы во времени, ее продолжительность растягивается только на пять градаций: в 38% случаях — от 221 до 230 дней, в 25% — от 211 до 220 и от 231 до 240, в 9% — от 201 до 210 и в 3% — от 241 до 250 дней. Самой короткой (205) дней она была в 1946/47 г. в основном по причине которой фазы «снеготаяние» и самой длинной (243 дня) в 1957/58 г.— из-за длинной зимы. Продолжительность холодно-снежной части года различной вероятности дана в табл. 15.

Таблица 15

Продолжительность холодно-снежной части года различной вероятности на ст. Туруханск, дни

Продолжительность		Вероятность продолжительности указанной и более, %						
средняя	наименьшая	95	90	75	50	25	10	5
226	205	243	237	232	226	219	211	208

ЛИТЕРАТУРА

Галахов Н. Н. Изучение структуры климатических сезонов года.— М.: Изд-во АН СССР, 1959.— 213 с.

Галахов Н. Н. Климат.— В кн.: Природные условия и естественные ресурсы СССР. Средняя Сибирь. М.: Наука, 1964, с. 83—118.

Рутковская Н. В. Климатическая характеристика сезонов года Томской области.— Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979.— 116 с.

Рутковская Н. В. О сезонной структуре годового цикла лесной зоны Западно-Сибирской равнины на примере Томской области.— В кн.: Материалы научной конференции «Проблемы гляциологии Алтая», посвященной 80-летию старейшего гляциолога М. В. Тронова. Вып. 2. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1974, с. 102—118.

Справочник по климату СССР. Вып. 21: Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. — Л.: Гидрометеоиздат, 1967а, с. 44—61.

Справочник по климату СССР. Вып. 21: Температуры воздуха и почвы. — Л.: Гидрометеоиздат, 1967б, с. 140—277.

Справочник по климату СССР. Вып. 21: Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров.— Л.: Гидрометеоиздат, 1969, с. 292—367.

Л. Н. Окишева

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ КЛИМАТА ОБЬ-ЕНИСЕЙСКОГО СЕВЕРА И ЕЕ ОБОСНОВАНИЕ

Путоранская провинция [Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И., 1970] имеет весьма разреженную сеть метеорологических станций с очень коротким рядом наблюдений. Поэтому представление о сезонной ритмике развития ее природы можно получить, используя данные наблюдений соседних метеостанций: Кресты Таймырские — на севере, Агата — на юго-востоке; Дудинка, Игарка и Туруханск — на западе. Три последние метеостанции лежат в пределах физико-географической страны — Западно-Сибирской равнины, которая оказывает большое влияние на формирование и особенности климата Путоранской провинции.

Раскрытие темы работы, как и положение территории Путоранской провинции на границе двух [Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И., 1970] или даже трех [Лиханов Б. Н., 1964] физико-географических стран, требует анализа материала по всему Обь-Енисейскому Северу (ОЕС).

Основная задача настоящего исследования — обоснование модели структуры сезонной динамики климата ОЕС за вегетационную часть годового цикла (ВЧГЦ) в среднем многолетнем плане и анализ ее особенностей за конкретные годы периода 1936—1970 гг. Основой для решения поставленной задачи в среднем многолетнем плане служит посуточный ход комплекса основных элементов климата и сопряженный анализ его с ходом сезонного развития биоты; анализ динамики погодных условий, форм и типов циркуляции атмосферных процессов в течение ВЧГЦ по классификации Г. Я. Вангенгейма — А. А. Гирса. Это позволит найти климатические критерии структурных единиц модели. Временные границы их устанавливаем путем расчета ежегодных устойчивых дат перехода средних суточных температур, абсолютной влажности и дефицита влажности воздуха через найденные критерии методом З. М. Прик. Среднюю многолетнюю дату находим путем приведения к ранней дате.

1. Общие положения, исходная информация и объекты анализа

Выбранный способ разработки модели структуры сезонной динамики климата требует анализа хода основных его элементов, притом хода посуточного: сутки — основной древнейший ритм Земли, обусловливающий фото- и термопериодизм, во многом регулирующий сезонное развитие растений, расчленяющий их жизненный цикл (при взаи-

модействии всех внутренних и внешних факторов) на фазы развития, плавно или скачкообразно переходящие друг в друга, синхронизируя ритм вегетации с климатическим ритмом [Лархер В., 1975].

Проанализируем общий характер рисунка кривых посуточного хода основных элементов климата, их соотношение, соподчиненность, изменение с широтой и долготой; рассмотрим параметры распределения средних суточных температур на характерные даты их посуточного хода и хода коэффициента корреляции температуры и дефицит влажности воздуха. Прослеживая, таким образом, связь изменений структуры кривых посуточного хода показателей климатического режима с широтой и долготой, мы прослеживаем изменения климатообразующих факторов, их неоднозначное проявление в течение ВЧГЦ.

Анализ элементов климата в их естественной синхронной взаимосвязи, в едином плане дает возможность не только вскрыть местные особенности климата, но и свести динамику показателей климатического режима в определенную систему, «позволяющую расчленить годовой климатический цикл на характерные естественные этапы — сезоны года и их внутренние подразделения — фазы» [Галахов Н. Н., 1964, с. 99].

Сопряженный анализ сезонного развития растений и кривой хода основных элементов климата, а также имеющихся в литературе схем фенологической периодизации года Сибири [Буторина Т. Н., 1979; Шульц Г. Э., 1962; Мадасова А. А., 1962; Колобкова Г. П., 1981] и климатических режимов Средней Сибири [Галахов Н. Н., 1964] позволят, в свою очередь, выделить естественные, выраженные в ходе развития климатической системы, основные этапы сезонного развития природы ОЕС.

Комплексные графики посуточного хода многолетних характеристик элементов климата и их производных построены нами для 24 опорных и 7 метеостанций ОЕС с более коротким рядом наблюдений. Распределение метеостанций по территории показано на рис. 1.

Данные для построения комплексных графиков получены путем непосредственного подсчета характеристик климата за каждый календарный день периода 1936—1970 гг. в установленных нами границах ВЧГЦ. Лишь для абсолютной влажности и дефицита влажности воздуха сначала были найдены средние суточные показатели, отсутствующие в ТМ-1 до 1965 г., а затем — средние многолетние. Графики для основных элементов построены в едином масштабе (по горизонтали: в 1 мм — 1 сутки, по вертикали: 1 см — 1°; 1 час и т. д.).

Выбранные метеостанции располагаются довольно равномерно по территории ландшафтных зон. Это позволяет выявить как общие зональные, так и провинциальные особенности хода основных элементов климата за ВЧГЦ.

Ведущая роль тепла для развития живой природы высоких широт, особенно в первую половину ВЧГЦ, многократно и многообразно доказана [Александрова В. Д., 1960, 1961; Медведев П. М., 1964; Григорьев А. А., 1970; Елагин И. Н., 1976; Будыко М. И., 1977; Мильков Ф. Н., 1977; др.]. Кроме того, «... агроклиматические показатели роста и развития растений преимущественно связаны с температурой среды, а не с характеристиками радиационного режима» [Кобышева Н. В., Костин С. И., Струнников Э. А., 1980, с. 293], данных по которому (при всей их значимости) пока недостаточно. Поэтому мы стремимся по возможности полнее отразить ход характеристик теплового режима воздуха и, насколько это возможно, почвы. Нами взяты: средняя суточная, максимальная и минимальная температуры воздуха и температура его за 01 и 13 часов, а также минимальная температура поверхности почвы — единственная характеристика теплового режима почвы, регистрируемая на метеостанциях ОЕС в рассматриваемом периоде. Отмеченный набор общеклиматических харак-

теристик теплового режима отражает в какой-то мере и суточный ход, и микроклиматические особенности конкретной территории, поскольку максимальные и минимальные температуры, температуры за 01 и 13 часов в значительной мере формируются под влиянием микроклимата; температуры дня и ночи имеют четкие зональные различия [Мищенко З. А., 1962]. Это исключительно важно, поскольку известно, что на Севере данные метеостанций, характеризующих климат на высоте 2 м, не в полной мере отражают реальные условия развития растений, «прижатых» к земной поверхности. Но в настоящее время именно данные стандартной (2 м) высоты являются осно-

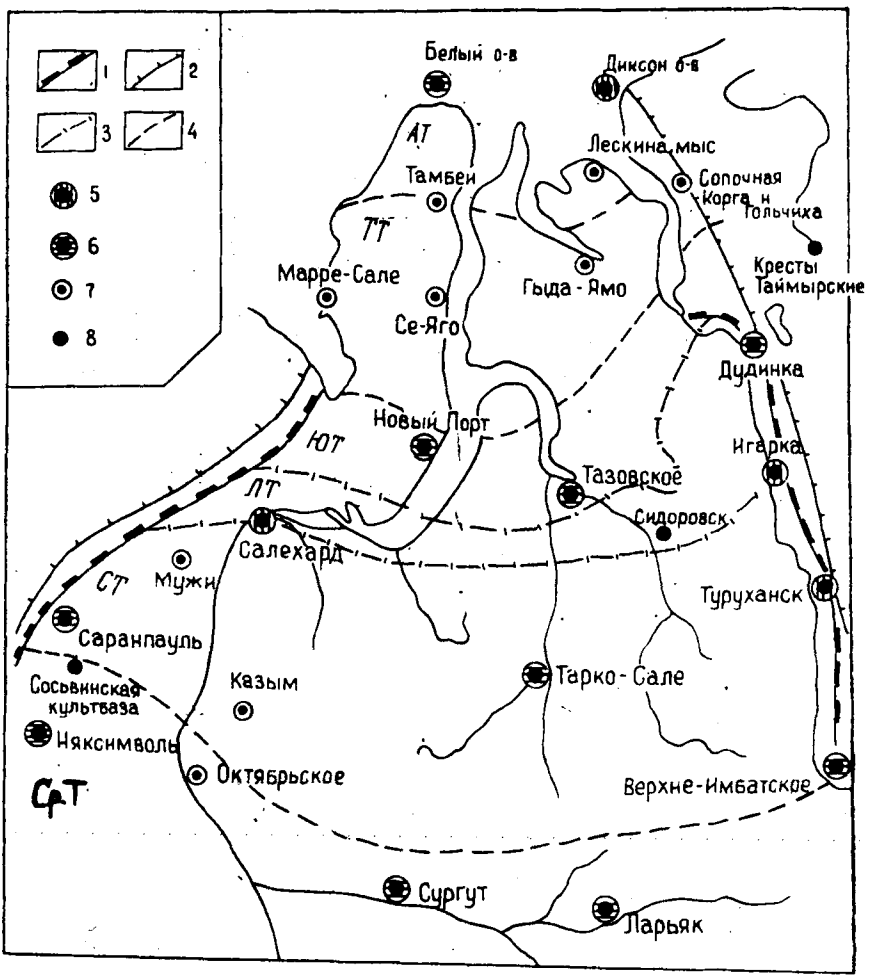

Рис. 1. Карта сети метеорологических станций.

Границы: *1* — Западно-Сибирской физико-географической страны [Рихтер Г. Д., 1962]; *2* — Западно-Сибирского климатического района [Орлова В. В., 1962]; *3* — ландшафтных зон; *4* — подзон.

Метеорологические станции: *5* — с актинометрическими наблюдениями; *6* — с наблюдениями за солнечным сиянием; *7* — длиннорядные, *8* — короткорядные

вой наших знаний о погоде и климате. Они дают возможность сравнить климат соседних территорий и позволяют выявить микроклиматические различия путем внесения в них поправок [Рубинштейн Е. С., 1956].

Анализируем и ход межсуточной изменчивости и амплитуды температуры воздуха как производных от основных характеристик теп-

лового режима. Амплитуда температуры воздуха отличается повышенной чувствительностью к микроклиматическим различиям, хорошо отражает влияние подстилающей поверхности, влияние широты и долготы. Межсуточная изменчивость получена нами как разность многолетних средних суточных температур двух соседних дней без учета знака. Найденная таким образом, она, по Е. С. Рубинштейн (1962), отражает более или менее стойкие изменения температуры воздуха в течение суток, а также влияние и циркуляционного, и радиационного факторов климата.

Анализируем и посуточный ход суммарной солнечной радиации и солнечного сияния за различные (но не менее 9 лет) периоды внутри выбранного 35-летнего. Характеристики хода длины дня для конкретной широты выбраны из различных литературных источников. Вместе взятые они отражают динамику продолжительности и интенсивности света в течение ВЧГЦ.

Установлено [Мезенцев В. С., Карнацевич И. В., 1969; Гвоздецкий Н. А., 1973], что территория ОЕС переувлажнена, а наличие вечной мерзлоты определяет нисходящее движение влаги в верхнем корнеобитаемом слое почвы. Это делает его увлажнение неустойчивым, подверженным влиянию и почвенной и атмосферной влаги с наличием почвенных засух, что свидетельствует о высокой экологической значимости и атмосферных осадков и влажности воздуха в условиях ОЕС. Повышенная экологическая значимость их определяется и обилием бескорневых растений (мхи, лишайники), не способных активно регулировать свой водный режим, но способных улавливать минеральную пыль и влагу атмосферы [Горышина Т. К., 1979; Елагин И. Н., 1976; др.]. Кроме того, рост мхов — наиболее распространенных растений Севера, как установлено И. Н. Елагиным (1976) для южной тайги ЕТС, находится в прямой зависимости от количества и частоты выпадающих осадков, а во влажных условиях прирост их увеличивается с повышением температуры воздуха. В связи с этим мы прослеживаем посуточный ход основного комплекса характеристик режима увлажнения: абсолютной влажности и суточного количества осадков.

Известно, что интенсивность многих физико-географических процессов, продуктивность растительного покрова зависят не просто от количества тепла или от количества влаги, а от их соотношения [Григорьев А. А., 1970; Будыко М. И., 1971, 1977; Мальков Ф. Н., 1977; др.]. Для анализа динамики энергетической базы природных процессов в течение ВЧГЦ нами взят посуточный ход дефицита влажности воздуха: тесная зависимость между его величинами и величинами радиационного баланса в условиях «более или менее влажного климата» установлена М. И. Будыко (1977).

Таким образом, нами взяты основные характеристики света, тепла и влаги — главнейших факторов климата, факторов, жизненно необходимых для растений и животных.

Экологическая роль ветра на ОЕС повышена [Дадыкин В. Н., 1952; Медведев П. М., 1964; Курзаев Г. М., 1975; др.]: при ветре, например, прирост саженцев в северных широтах в 2 раза ниже, чем в безветрие; безветрие и слабые ветры благоприятствуют лету кровососущих; ветер иссушающе действует на растения и почву. Ветер ухудшает зрительное восприятие ландшафта, особенно в ненастную погоду, и теплоощущение [Русанов В. И., 1973]. Нами анализируется ход максимальных за сутки скоростей ветра.

Характернейшими явлениями для ОЕС и ВЧГЦ являются грозы и ливни. Они способствуют оздоровлению экологической обстановки, что особенно важно для Севера с его замедленным массо- и энергообменом природных процессов [Григорьев А. А., 1970; Крючков В. В., 1976, 1979].

Кривая грозовой деятельности хорошо подчеркивает время наибольшего нагрева подстилающей поверхности и трансформации воздушных масс [Орлова В. В., 1962]. В связи с малой повторяемостью гроз и ливней на ОЕС мы исследуем их ход по пентадам (за 100% взято общее число дней с этими явлениями за ВЧГЦ). Кривую хода отмеченных элементов климата в границах ВЧГЦ рассматриваем как часть единой крупной волны их годового хода с вершиной в зените тепловой и биологической напряженности и ветвями подъема и спада.

Для анализа погодных условий ВЧГЦ за основу взята классификация Е. Е. Федорова (1925). В соответствии с особенностями климата Западной Сибири в нее были внесены дополнения [Рутковская Н. В., Филандышева Л. Б., Окишева Л. Н., 1977]. Кроме того, для ОЕС нами сделаны следующие дополнения: во всех классах погод безморозной группы, кроме дождливого, выделены подклассы со скоростью ветра в 4 м/с и менее как благоприятные и со скоростью более 4 м/с как неблагоприятные для лёта доминирующих кровососущих Севера — комаров [Курзаев Г. М., 1975]. В период их массового лёта снижается упитанность, падают надои, особенно у высокопородных животных, худеет и прекращает рост молодняк [Мончадский А. С. и др., 1964]. Скорости в 5 м/с у земли уже благоприятны для эоловых процессов [Земцов А. А., 1976], сопровождающих хозяйственную деятельность человека на ОЕС. В классе дождливых погод группы безморозных погод и в классе облачных днем погод группы с переходом температуры воздуха через 0° выделены два подкласса: с осадками в виде дождя и со смешанными осадками. Во всех классах погод выделены подклассы по величине средней суточной температуре воздуха с градацией в 1°.

Для решения поставленной задачи приняты следующие исходные установки:

1. Термический критерий в 5° для начала вегетационного периода и 10° — для начала летнего сезона, эмпирически установленные и научно обоснованные для культурных растений умеренных широт, не могут быть приняты для основной территории ОЕС в силу общеизвестного понижения температуры с движением к северу.

2. Климатические критерии начала лета и других структурных единиц ВЧГЦ должны неуклонно и постепенно понижаться с ростом широты, но не исключена возможность и более резкого понижения их на уже известных климатических рубежах.

3. Различия в степени континентальности климата запада и востока ОЕС, выражающиеся прежде всего в повышении уровня летних температур, общеизвестное запаздывание начал сезонных явлений с движением к востоку, усиленное ростом снегозапасов в этом направлении, не могут не вызвать различий термических критериев начала летнего сезона этих районов на одних и тех же широтах.

4. Относительная устойчивость климатической системы в среднем многолетнем плане свидетельствует о симметричном расположении элементов модели структуры сезонной динамики климата восходящего и нисходящего этапов развития системы за ВЧГЦ.

5. Определенная асимметрия условий развития климатической системы на восходящем и нисходящем этапах является основанием для асимметрии энергетических уровней начал и концов элементов модели структуры. Определенную роль в этом должны сыграть и различия скоростей развития системы на отмеченных этапах.

6. Волнообразный характер приращения температур воздуха при холодных вторжениях в Заполярье [Дубенцов В. Ф., 1949], приуроченность к территории южной тундры арктического фронта летом [Чуканин К. И., 1965] и барьерная роль северной границы леса не могут

не определить замедления в снижении термических критериев летнего сезона территории южной тундры, о чем свидетельствует значительное превосходство ширины ее полосы в сравнении с типичной и арктической подзонами.

Выбранный способ разработки модели структуры сезонной динамики климата требует анализа хода основных элементов климата и притом хода посуточного.

2. Сопряженный анализ кривых посуточного хода основных элементов климата

Определяющая роль радиационных факторов в генезисе климата ВЧГЦ в среднем многолетнем плане определяет и соподчиненность хода элементов климата ходу характеристик термического режима как прямого их производного (рис. 2, 3). В средней и северной тайге максимум суточных значений числа часов солнечного сияния согласуется со временем максимума температур. С движением к северу он приобретает тенденцию опережать максимум температур (это уже заметно на западе лесотундры, Салехард). В островной арктической тундре он уже сдвинут на ветвь подъема температур (Белый, остров).

Кривые хода всех характеристик термического режима параллельны в период максимума температур и в верхних частях ветвей подъема и спада; в нижних же частях параллельность нарушается, теряет четкость в связи с частой сменой фазовых состояний значительных объемов воды и сложной картиной теплообмена.

Температурные кривые светлой части суток — максимальных и за 13 часов — как и средних суточных на территории южнее линии Мужи—Дудинка, образуют свою единую, четко обособленную группу. Они резко отличаются по уровню от так же четко обособленной группы кривых характеристик темной части суток. Причем количественные различия их между собой значительно меньше в сравнении с количественными различиями между характеристиками светлой части суток. Четкость этих группировок усиливается с движением к востоку и на востоке распространяется значительно дальше к северу (до тундры) в сравнении с западом (до лесотундры). Это говорит о яркой выраженности суточного хода температур в южной части ОЕС, особенно на востоке, а также о нарастании континентальности климата с движением к востоку-северо-востоку.

К северу от линии Мужи—Дудинка температурные кривые характеристик светлой и темной части суток уже не образуют двух групп, а равномерно распределяются одна относительно другой, иллюстрируя меньшую четкость суточного хода в силу большей облачности, нарастания черт океаничности климата и полярного дня.

В арктической тундре, особенно в ее Гыданской провинции (Лескина, мыс; Диксон, остров) и в Марре-Сале, лежащей в типичной тундре, кривые всех характеристик термического режима образуют единую тесную группу. Лишь максимальные температуры идут обособленно, на значительно более высоком уровне. Следовательно, сделанный ранее вывод [Визе В. Ю., 1940] об асимметричности средних суточных температур по отношению к экстремальным за сутки на юге Арктики подтверждается нашими исследованиями. Особенно ярко эта асимметричность выражена в арктической тундре. По мере движения к югу она постепенно исчезает и для лесотундры уже становится нехарактерной. Правомерность распространения данного вывода на более южные районы (почти до широты Туруханска) [Визе В. Ю., 1940] ходом средних многолетних температур не подтверждается.

Амплитуда температуры воздуха в своем посуточном ходе иллюстрирует исключительную согласованность с кривой хода числа часов солнечного сияния и суммарной радиации (см. рис. 2), хотя в общих чертах имеет сходство с ходом температур, особенно в период их годового максимума. Эта связь более очевидна в южных и восточных районах ОЕС.

Ход кривой дефицита влажности воздуха хотя и обнаруживает общую соподчиненность с ходом температур и абсолютной влажности воздуха, особенно на ветви подъема, но более очевидна параллельность хода его с ходом числа часов солнечного сияния и солнечной радиации, а также и амплитуды температуры воздуха. Это свидетельствует о зависимости и связи хода дефицита с радиационными факторами климата и в какой-то мере подтверждает вывод М. И. Будыко (1977) о тесной зависимости дефицита влажности воздуха и радиационного баланса в условиях более или менее влажного климата.

«В северных районах территории грозы имеют исключительно фронтальное происхождение и наблюдаются при вторжениях холодных масс воздуха» [Орлова В. В., 1962, с. 286]. Тем не менее ход кривых повторяемости гроз свидетельствует о четкой соподчиненности максимумов их повторяемости с максимумами температур.

Таким образом, визуальный анализ соподчиненности кривых посуточного хода основных характеристик режима тепла и влаги позволяет отметить их зависимость и следование кривым хода характеристик тепла, иллюстрирующих как зональные, так и провинциальные различия. Следовательно, ход температуры, характер рисунков ее кривых можно рассматривать как явление зональное, как наиболее яркий показатель сезонной динамики климатической системы. Это подтверждает вывод Г. В. Груза (1965) о наибольшей естественности изучения сезонности климата по ходу температуры — определяющего элемента сезонов.

3. Пространственные и временные особенности поведения кривых посуточного хода температур

Пример анализа кривой посуточного хода температур во времени имеется (для метеостанции Томск) в работе Н. В. Рутковской (1979), для ОЕС — в работе Л. Н. Окишевой (1978).

Из всего комплекса элементов климата, посуточный ход которых иллюстрируют комплексные графики, вычленим и более детально рассмотрим общие особенности и динамику в течение ВЧГЦ кривых хода средних суточных температур воздуха. Для анализа они совмещены на одну температурную ось и сгруппированы (в соответствии с долготно климатическими различиями на ОЕС) в три группы: 1) кривые метеостанций меридиана 78° в. д., характеризующих центральные районы ОЕС; 2) кривые метеостанций западной части территории и 3) енисейского меридиана. Последние приводим в качестве примера (рис. 4), другие используем при анализе.

Температурные кривые в границах ВЧГЦ (они отмечены на кривых звездочками) свидетельствуют, что продолжительность ВЧГЦ убывает от средней тайги к арктической тундре от 154 до 87 дней (от Няксимволя к о. Белый) по западному краю ОЕС; от 146 до 98 (от Ларьяка до Гыда-Ямо) — в центральных районах и от 144 до 102 (от Верхне-Имбатского до Диксона) — по енисейскому меридиану, т. е. в 1,8 раза на западе и 1,4 раза — в центре и востоке (в основном за счет запаздывания начал). Средняя температура ВЧГЦ от юга к северу убывает в 2,8 и 2,2 раза соответственно. Следовательно, с движением к северу одновременно уменьшаются и продолжительность, и средние температуры ВЧГЦ, особенно резко на западе.

С позиций основных целей работы большой интерес представляет факт симметричности температурных кривых.

Известно, что в умеренных широтах с зимним снежным покровом распределение температур в теплую часть года умеренно асимметричное [Мамонтов Н. В., 1968; Кобышева Н. В., Наровлянский Г. Я., 1978]. Наша территория лежит в высоких широтах (севернее 60° с. ш.) имеет продолжительную, суровую зиму (средний из абсолютных минимумов за год — 43—46° на западе и — 48—53° на востоке). Высота снежного покрова закономерно и существенно возрастает при движении с запада на восток [Рутковская Н. В., Окишева Л. Н., 1966]. Установлено [Осокин И. М., 1969; Жаков С. И., 1962], что в таких условиях характер зим накладывает отпечаток на весь годовой процесс и даже на летний сезон, создавая определенные различия внутри ландшафтных зон.

Различия высот снежного покрова не могут не оказать влияния и на ход температур в ВЧГЦ, обусловить определенные различия его на западе и востоке ОЕС: затраты тепла на таяние снега на востоке тайги, исходя из расчетов А. А. Григорьева (1970), будут значительно большими в сравнении с западом. Кроме того, на востоке окончательный сход снежного покрова на 8—9 дней запаздывает в сравнении с западом [Справ. по клим. СССР, 1969, вып. 17 и 21]. И в целом влияние снежного покрова на ход температур, особенно в начале ВЧГЦ, с движением к востоку будет возрастать и выражаться в сдерживании роста их в области малых значений и далее делать его экспрессивным.

Некоторое представление о кривой хода средних температур дает сравнение по продолжительности ветвей подъема и спада. Ветвь подъема простирается от даты схода снежного покрова до достижения его максимально высоких в году устойчивых значений, а ветвь спада — от первого резкого спада до появления первого, еще неустойчивого снежного покрова (см. рис. 4). Длина ветви подъема изменяется от 43 дней в средней тайге до 22 — в арктической тундре, а ветви спада — от 65 до 26 соответственно. На территории арктической тундры различия в продолжительности этих ветвей практически отсутствуют. На юго-западе (западнее линии Мужи-Верхне-Имбатское) ветвь подъема в 1,4—1,5 раза короче ветви спада, а на востоке-северо-востоке — в 1,6—2 раза. Интенсивность нарастания средних температур равна 0,3—0,4° в сутки на западе ОЕС и 0,4—0,5° — на востоке, а спада — 0,2° в сутки на основной территории и 0,1° — на побережье. Следовательно, кривые посуточного хода средних температур воздуха в определенной степени асимметричны за счет более крутой ветви подъема. Это становится особенно очевидным при перегибе кривой и наложении ветви подъема и спада [Методы климатолог. обработки, 1957], когда данные августа и сентября откладываются на абсциссе июня и мая соответственно (рис. 5). Однако севернее лесотундры в связи с тенденцией сдвига годового максимума в сторону осени данные 1 августа необходимо наносить не на 30 июня, а на 10 июля (Новый Порт, рис. 6). С движением к северу величина сдвига будет неуклонно расти. Степень асимметричности ветвей подъема и спада нарастает с движением к ВСВ, что, несомненно, должно найти отражение в характере течения сезонных процессов.

Сравнивая рисунки наложенных ветвей спада и подъема, следует отметить определенную зеркальность их; резкие и подъемы, и спады хода температуры приходятся на одинаковые или близкие уровни, с достижением которых меняется интенсивность роста (спада) температур. Следовательно, в ходе температур, равно как и других элементов

климата, существуют естественные отрезки, ограниченные определенными уровнями температур, что должно найти отражение в развитии природных процессов.

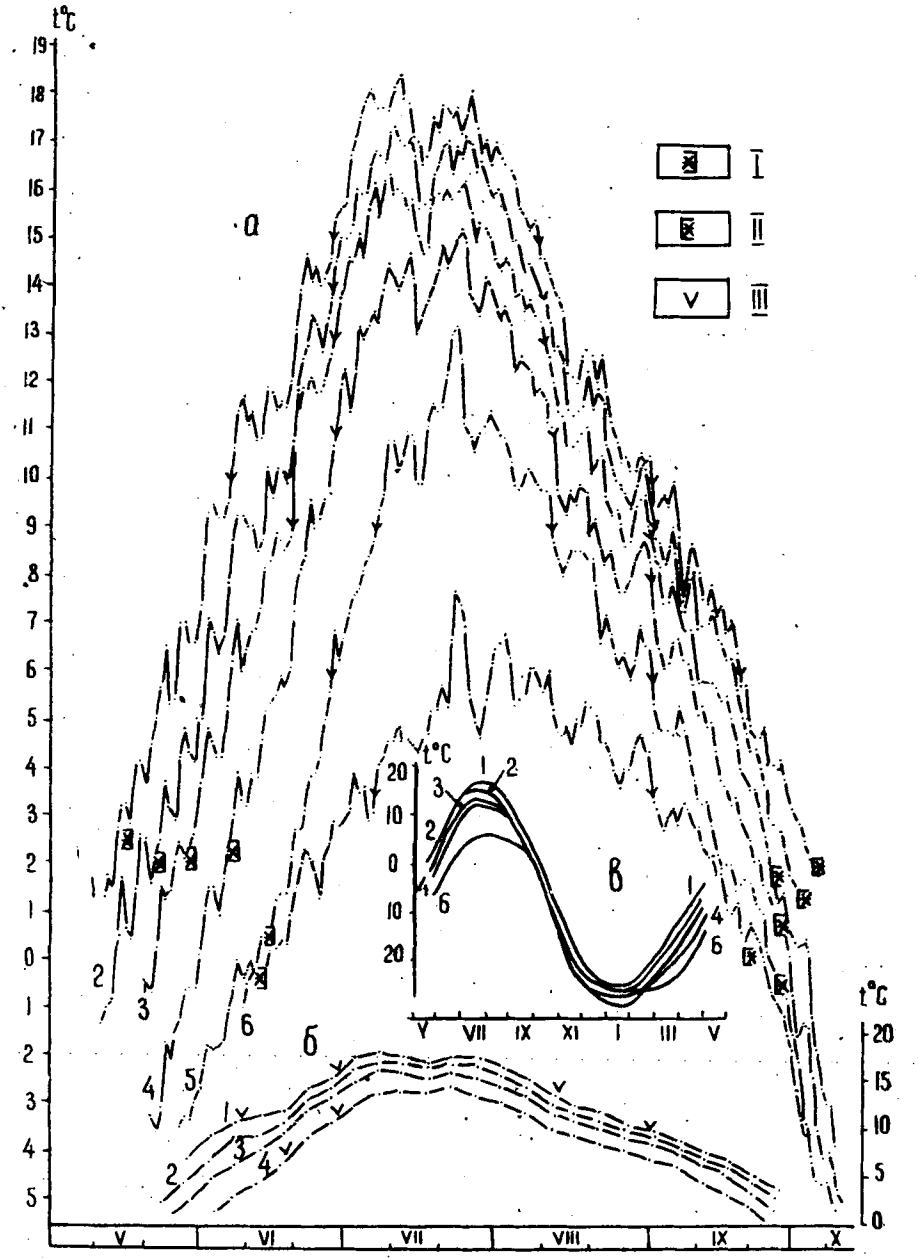

Рис. 4. Ход средних температур вохдуха: *а* — посуточный; *б* — сглаженный по пентадам; *в* — построенный методом гистаграмм; станции: *1* — Верхне-Имбатское; *2* — Туруханск; *3* — Игарка; *4* — Дудинка; *5* — Сопочная Корга и Гольчиха; *6* — Диксон остров; снежный покров: *I* — разрушение устойчивого; *II* — появление первого, еще неустойчивого покрова; *III* — границы сезонных ритмов климата

Рассмотрим общие особенности хода температур на ветвях подъема и спада, а также характер вершин кривых.

Ветвь подъема не является плавной, «гладкой», за исключением станции Сопочная Корга и Гольчиха (рис. 4, кривая *5*), где отрезки кривой различаются только интенсивностью роста. В целом на фоне общего подъема средних многолетних температур выделяются периоды резкого замедления роста, относительной стабилизации и даже падения, сложного чередования подъемов и спадов или колебания около определенного уровня. Они иллюстрируют факты вмешательства в ход развития температур какого-то агента, иногда очень мощного, противоположного солнечной радиации по характеру действия на тем-

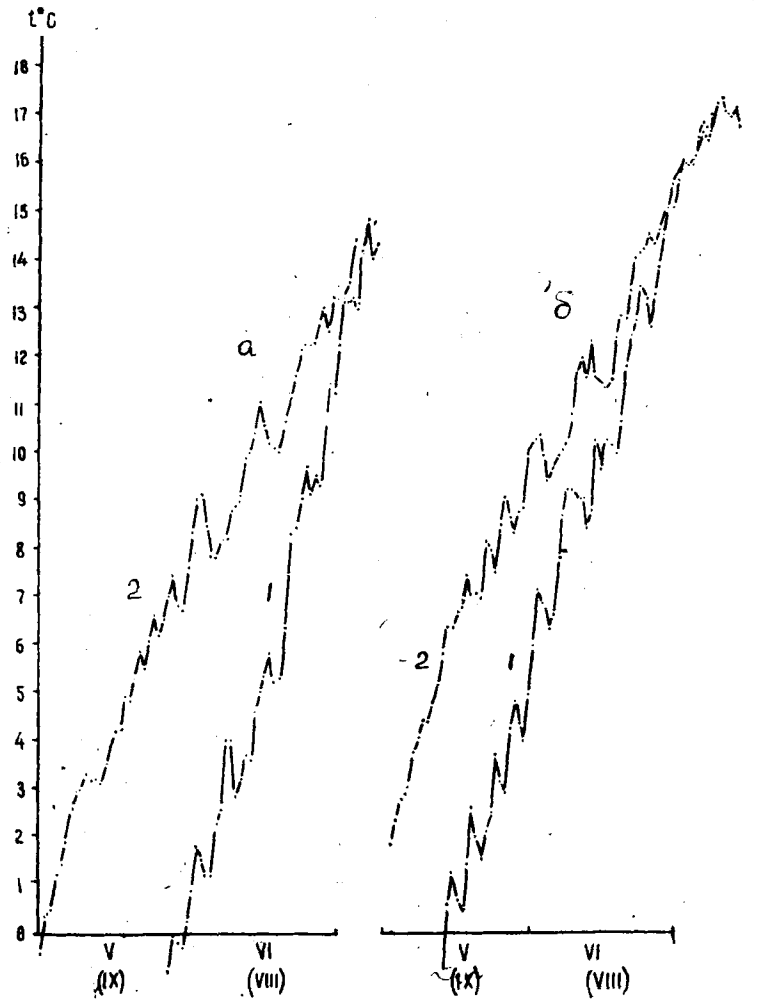

Рис. 5. Ход средних многолетних суточных температур воздуха станций: *а* — Тазовское; *б* — Туруханск на ветвях подъема (*1*) и спада (*2*)

пературу. Это, видимо, вторжение холодного арктического воздуха. Оно сдерживает рост температуры.

В среднем многолетнем такие отрезки на ветви подъема падают на конец мая, начало, середину и конец июня. Более четко это выражено на востоке ОЕС. Значит, в отмеченные или близкие к ним сроки часто, хотя и не ежегодно, наблюдается адвекция холода на территорию ОЕС. В средней тайге, где такие отрезки на кривой выражены

более ярко, видимо, влияние адвекции холода на ход температур выражено более четко, так как осуществляется на более высоком их фоне. На эти сроки приходятся даты поздних заморозков на почве и в воздухе, наиболее поздних сходов снежного покрова [Справочник по клим. СССР, ч. II].

Подстилающая поверхность ОЕС холодная [Шполянская Н. А., 1973], а роль адвекции тепла в генезисе термического режима воздуха повышена [Орлова В. В., 1962]. Следовательно, холодная подстилающая поверхность может тормозить рост температуры воздуха, приводя ее в соответствие со своей температурой, тем самым способствуя формированию периодов с замедленным ростом температур, их относительной стабилизации. Причем степень соответствия характера воздушных масс географическим условиям района, по В. Ф. Дубенцову (1949), во многом определяется степенью расчлененности его рельефа и скоростью передвижения над ним воздушных масс.

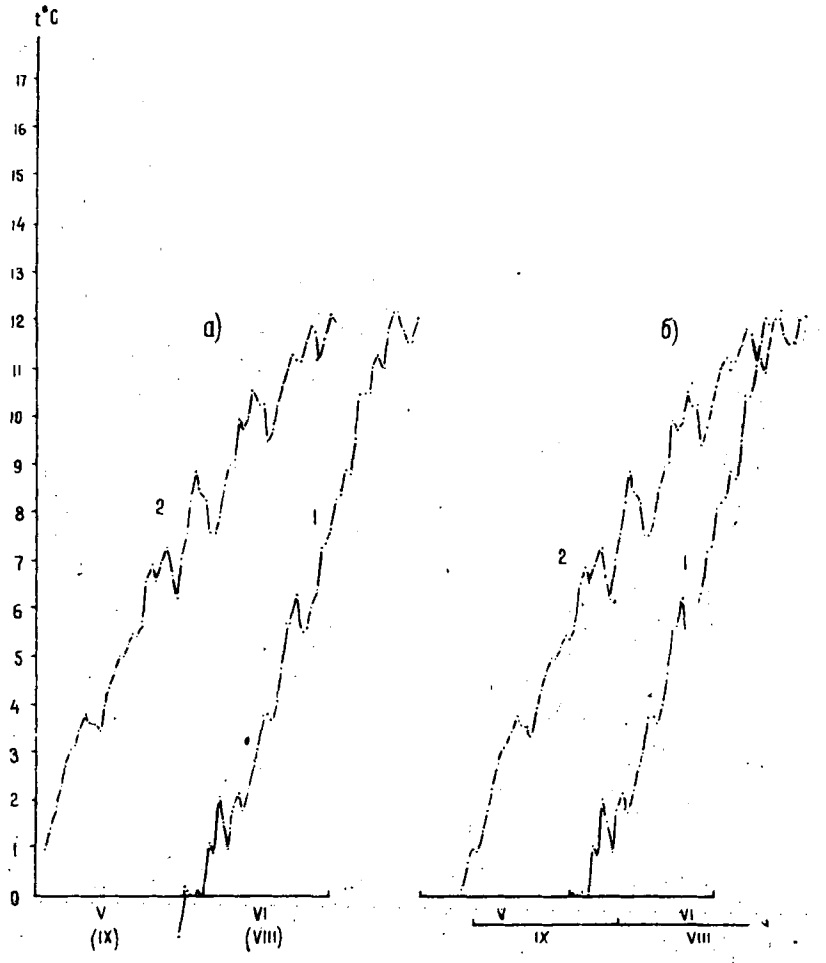

Рис. 6. Ход средних многолетних суточных температур воздуха станции Новый Порт: *1* — на ветви подъема; *2* — на ветви спада; *а* — данные августа и сентября нанесены на абсциссах июня и мая; *б* — то же, но со сдвигом на 10 дней в сторону июля

Отрезки относительной стабилизации, замедленного и неустойчивого роста, сложного чередования подъемов и спадов кривой хода тем-

ператур сменяются короткими периодами устойчивого, иногда стремительного роста, обусловленного влиянием не только солнечного, но и адвективного тепла. Например, на станции Ларьяк [Окишева Л. Н., 1978] в течение 8 дней (с 23 по 30 мая) температура удерживалась на уровне 8,5—9,0°, а за 3 дня (с 31 мая по 2 июня) она поднялась с 9 до 11,5°; за период со 2 по 18 июня — с 11,5 до 13°, а с 19 по 22 июня (за 4 дня) возросла с 13 до 16° и т. д. Таких ярко выраженных периодов на ветви подъема кривых посуточного хода температур арктической тундры два, на остальной территории ОЕС — три.

Для анализа за эталон сопоставления возьмем подъемы температуры средней тайги как наиболее ранние и ярко выраженные. Первый подъем в ВЧГЦ наблюдается после схода снежного покрова и связан с резким (с 80 до 23%) уменьшением альбедо подстилающей поверхности. Он отмечается во всех зонах, закономерно и существенно запаздывая с широтой (см. рис. 2, 3, 4). Второй подъем в средней тайге приходится на последние дни мая — первые дни июня. Одновременно с ним в северной полосе северной тайги (Тарко-Сале, Игарка) и лесотундре отмечается лишь первый подъем, связанный со сходом снежного покрова. Третий подъем в средней тайге отмечается 18—21 июня: температура, резко замедлив рост, поднимается на максимально высокий в году уровень. В северной тайге в это время отмечается лишь второй после схода снежного покрова подъем, в арктической — только первый. Последний на ветви подъема резкий скачок температур в тундре (третий в южной и типичной тундре и второй — в арктической) осуществляются уже в период максимума температур средней тайги. Это соотношение резких подъемов в ходе температур особенно очевидно при сопоставлении кривых соседних подзон. Первый и второй подъемы температур по соотношению во времени имеют большие различия по ландшафтным зонам и провинциям, особенно на западе, в сравнении с третьим подъемом, отличающимся большей синхронностью по всей территории ОЕС в силу возрастающей однородности подстилающей поверхности.

Таким образом, совмещенные на одну температурную и на одну временную оси кривые посуточного хода средних температур воздуха на ветви подъема показывают, что на ОЕС основное время (75—80%) подъема температур приходится на отрезок замедленного роста, относительной стабилизации. Отрезки интенсивного, устойчивого, иногда стремительного роста являются как бы их связующими звеньями, своеобразными скачками, отделяющими основные этапы развития термического режима. На них падает всего лишь 20—25% общей продолжительности ветви подъема.

С движением к северу время подъемов температур несколько запаздывает, а количество их — сокращается. Понижается и уровень, на который они поднимают температурный фон. И в целом ветвь подъема иллюстрирует существенные различия в ходе температур с изменением широты и долготы, то есть по ландшафтным зонам и их провинциям. Соблюдается как бы какая-то временная параллельность этапов развития термического режима со временем схода снежного покрова, которое запаздывает почти на месяц в тундре в сравнении со средней тайгой, хотя колебания температуры на всей территории ОЕС синхронны: каждый подъем (спад) температуры в определенной степени выражен на кривых всех ландшафтных зон, но уровень и место его на кривых, а следовательно, и роль в развитии природы — различны.

В тундре, особенно арктической, температуры своего годового максимума достигают значительно позже (9—10 июля) в сравнении с тайгой (конец июня). Однако максимально высокие значения их удер-

живаются дольше (1—3 сентября), чем в тайге (9—10 августа). Последний резкий подъем температур в тундре отмечается в период годового максимума температур тайги, а первый резкий спад в арктической тундре происходит одновременно с уже вторым спадом температур тайги.

Рисунок вершин кривых посуточного хода характеристик термического режима западных и восточных районов ОЕС имеет существенные различия (см. рис. 2, 3, 4): на западе они выположены, растянуты. С движением к северу эта особенность рисунка вершин утрачивается в южной тундре (Новый Порт) и вновь четко проявляется в типичной и арктической, где кривая, деформируясь, захватывает в свои пределы подъемы, ярко выраженные в верхних частях ветвей подъемов и спадов более южных районов. Резкие понижения температуры в середину годового максимума восточных районов (см. рис. 2, 3) сопровождаются резким, в дальнейшем устойчивым уменьшением числа часов солнечного сияния, солнечной радиации и дефицита влажности, в то время как температура вновь поднимается на уровень годового максимума.

Четкость чередования отрезков замедленного и быстрого спада температур в одних районах более свойственна характеристикам светлой части суток (Няксимволь, Верхне-Имбатское), в других — темной, (Мужи, Туруханск, Тарко-Сале), а в более южных районах ОЕС — тем и другим в равной мере (Ларьяк, Сургут, Казым). Отсюда в решении вопросов сезонности климата и природы, в выделении естественных этапов их развития по ходу выбранных элементов необходим учет хода температур как светлой, так и темной частей суток. Они могут быть использованы в решении вопросов ландшафтной дифференциации: установлено [Мищенко З. А., 1962], что температуры дня и ночи имеют четкие зональные различия.

И в целом рассмотренные особенности кривых посуточного хода характеристик термического режима свидетельствуют о том, что в развитии их, равно как и других элементов климата и климатической системы в целом, существуют естественные этапы. Они ассоциируются со временем замедленного роста (спада) в ходе ее элементов, охватывают основное время развития системы. Более короткие, динамичные этапы, поднимающие (опускающие) климатическую систему на более высокий (низкий) уровень развития, переводят ее из одного качественного состояния в другое, составляя основу процесса развития в целом. Они довольно устойчивы и сохраняются на кривой средних многолетних сглаженных по пентадам температур (см. рис. 4, б) по способу скользящих средних [Брукс К., Карузерс Н., 1963]; сохраняются и на кривой хода температур, осредненных за 85-летний период (Сургут) не только ОЕС, но и других территорий (Хабаровск, Благовещенск за 62—65 лет), хотя амплитуда их снижается. Эти возмущения на климатической кривой, отражающие непериодические межсуточные изменения температуры, получили название календарных особенностей [Хромов С. П., 1968]. Они отражают физическую сущность процесса развития климатической системы вообще и ее энергетической базы в особенности. Следствием их естественности и значимости в развитии природы является наличие группы термических фенологических явлений, наступающих скачкообразно. Следовательно, реакция на них закреплена в наследственной основе видов [Шульц Г. Э., 1969], в том числе и древесных летне-зеленых — индикаторов зонально-климатических условий [Шумилова Л. В., 1962].

4. Структурная модель сезонной динамики климата

Проведенные исследования хода основных элементов климата, динамики погодно-климатического режима и условий его формирования, анализ хода сезонного развития зонального типа растительности [Окишева Л. Н., 1978, 1979] свидетельствуют о наличии как сезонных, так и внутрисезонных этапов в сезонном развитии живой природы и климата и указывают на наличие естественных границ, их разделяющих. Каждому этапу свойственны определенные количественные и качественные характеристики составляющих климатического режима и соответствующие им этапы состояния растений.

Общее (принципиальное) подобие рисунков кривых посуточного хода составляющих климатического режима, особенно термического, выраженное в чередовании этапов замедленного роста, относительной стабилизации, с кратковременными резкими подъемами (спадами), наличии области максимума и ветвей подъема и спада, свидетельствует о правомерности однозначного решения вопроса методики поиска границ естественных этапов развития природы и климата для всего ОЕС. Эта общность во многом определяется длительным залеганием снежного покрова на всей его территории. Разрушение снежного покрова мы рассматриваем как хронологический репер отсчета сезонных ритмов вегетационной части годового цикла.

И в целом в разработке модели структуры сезонной динамики климата ОЕС нами использованы методические приемы исследования сезонных ритмов климата [Kosiba A., 1967; Галахов Н. Н., 1959; Рутковская Н. В., 1979], приемы исследования хода природных процессов [Дружинин И. П., Хамьянова Н. В., 1969], а также общие методические указания к анализу их ритмичности [Дроздов О. А., 1978]. Кроме того, в связи со спецификой природы и климата высоких широт и его изменениями с ростом последних нами применены следующие приемы:

1) сезонные ритмы климата выделены понижающимися к северу климатическими, прежде всего термическими, критериями;

2) за границы между сезонными ритмами приняты такие подъемы и спады посуточного хода средних температур, когда в дату начала ритма межсуточная изменчивость их превышает ее среднее квадратичное отклонение, вычисленное за анализируемый период в целом, а общая величина приращений температур подъема превышает двойную величину его;

3) принятым подъемам и спадам соответствуют переломы кривой хода сглаженных средних многолетних пентадных температур и начала фаз сезонного развития древесных летне-зеленых — явлений термической группы на ветви подъема и явлений радиационной группы на ветви спада;

4) вокруг них сгущаются, группируются фенологические явления;

5) границы сезонных ритмов обосновываются и анализом параметров распределения средних суточных температур как показателей временной структуры термического режима, отражающих динамику условий его формирования в течение ВЧГЦ. Они рассчитаны на даты начал (концов) сезонных ритмов. Карты распределения их по территории за ограниченностью объема мы не приводим, а рис. 7 иллюстрирует ход их в течение ВЧГЦ, а также и четкие зональные различия.

Модель структуры сезонной динамики климата ОЕС за вегетационную часть годового цикла представлена на рис. 8. При переходе от лесотундры к тундре она претерпевает некоторые изменения — исчезают элементы четвертого уровня (в годовом климатическом цикле как в развивающейся системе выделяются четыре уровня подсистем). С пе-

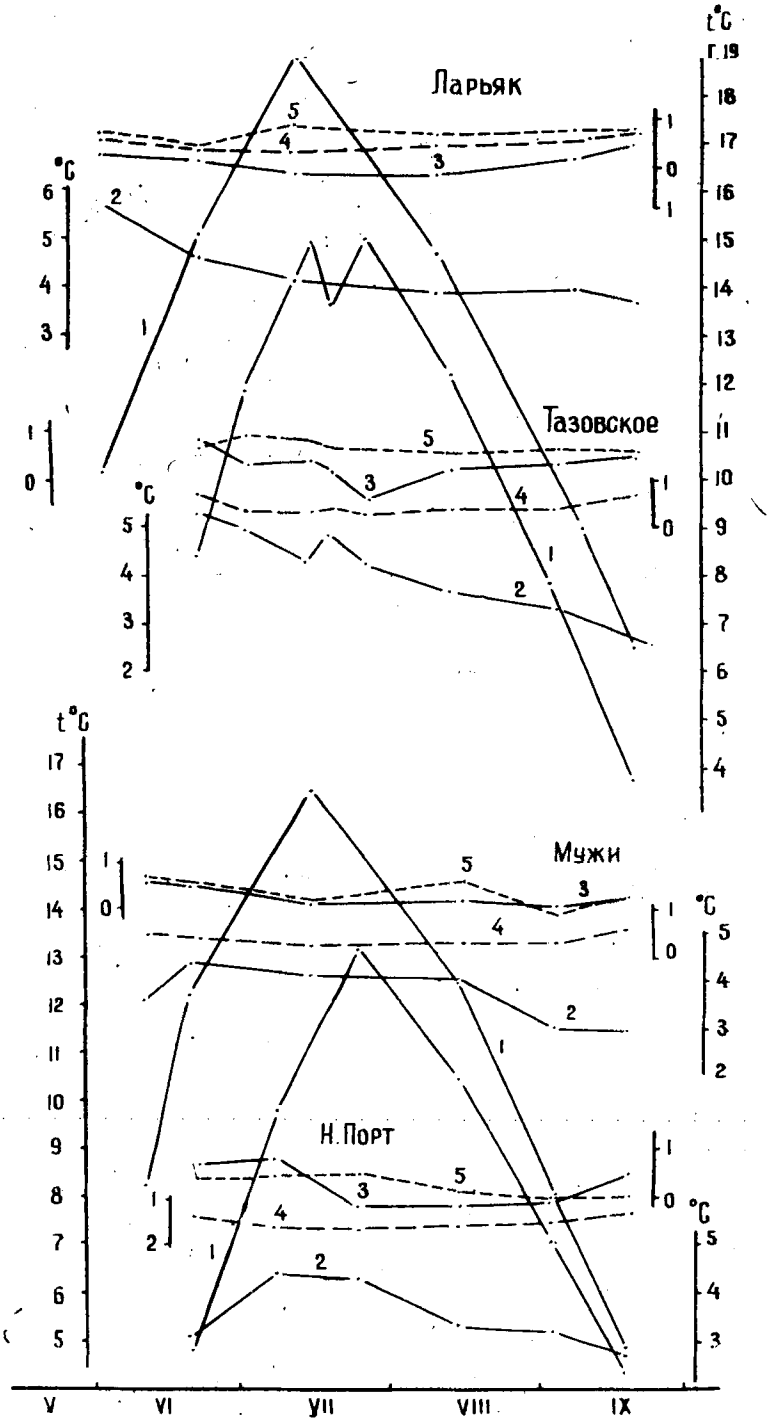

Рис. 7. Ход параметров распределения средних суточных температур воздуха в течении вегетационной части годового цикла: *1* — среднего арифметического; *2* — среднего квадратического отклонения. Коэффициенты: *3* — асимметрии; *4* — вариации; *5* — корреляции средних суточных температур и дефицита влажности воздуха

реходом субарктических тундр в арктические эти изменения уже существенны (в среднем многолетнем плане): в летнем сезоне фазы не выделяются, исчезает и фаза поздней осени.

Анализ моделей структуры сезонной динамики климата конкретных лет периода 1936—1970 гг. показывает, что для большинства из них (77—83% лет) характерна выявленная на основании найденных критериев и отраженная в модели структуры сезонная динамика климата. Различия ее в конкретные годы связаны в основном с изменениями структуры летнего сезона. Кроме трехфазного на основной территории ОЕС лето бывает двухфазным без первой фазы; двухфазным без третьей фазы; однофазным, представленным только центральной фазой, и безъядерным.

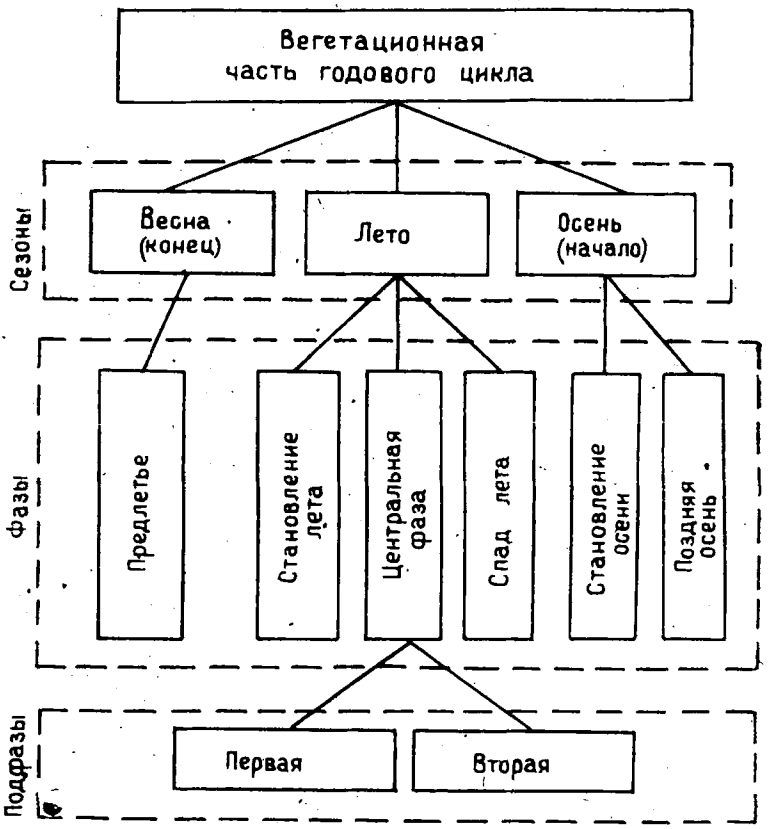

Рис. 8. Структурная модель сезонной динамики климата Обь-Енисейского Севера (вегетационная часть)

Применение географического метода к решению вопроса естественной климатической сезонности на обширной территории с ярко выраженными широтно-зональными закономерностями природы, каким является ОЕС, позволяет объективно реализовать поставленную задачу.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова В. Д. Фенология растений и сезонные аспекты в подзоне арктических тундр.— В кн.: Труды фенологического совещания. Л.: Гидрометеоиздат, 1960, с. 126—134.

Александрова. В. Д. Влияние снежного покрова на растительность в арктической тундре.— В кн.: Роль снежного покрова в природных процессах. М.: Изд-во АН СССР, 1961, с. 216—230.

Брукс К., Карузерс Н. Применение статистических методов в метеорологии.— Л.: Гидрометеоиздат, 1969.— 398 с.

Будыко М. И. Климат и жизнь.— Л.: Гидрометеоиздат, 1971.— 472 с.

Будыко М. И. Глобальная экология.— М.: Мысль, 1977.— 326 с.

Буторина Т. Н. Биоклиматическое районирование Красноярского края. — Новосибирск: Наука, 1979.— 230 с.

Визе В. Ю. Климат морей Советской Арктики. — М.—Л.: Главморпуть, 1940. — 124 с.

Галахов Н. Н. Изучение структуры климатических сезонов года.— М.: Изд-во АН СССР, 1959.— 181 с.

Галахов Н. Н. Климат.— В кн.: Средняя Сибирь. М.: Наука, 1964, с. 83—118.

Гвоздецкий Н. А. Физгеографическое районирование Тюменской области.— М.: Изд-во МГУ, 1973.— 284 с.

Горышина Т. К. Экология растений.— М.: Высшая школа, 1979.— 352 с.

Григорьев А. А. Типы географической среды.— М:. Мысль, 1970.— 466 с.

Дадыкин В. П. Особенности поведения растений на холодных почвах. — М.: Изд-во АН СССР, 1952.— 258 с.

Дроздов О. А. О методах анализа ритмичности природных процессов.— В кн.: Ритмика природных процессов. Л., 1978, с. 8—11.

Дружинин И. П., Хамьянова Н. В. Солнечная активность и переломы хода природных процессов на земле.— М.: Наука, 1969.— 290 с.

Елагин И. Н. Сезонное развитие сосновых лесов.— Новосибирск: Наука, 1976.— 226 с.

Жаков С. И. К вопросу о значении адвекции тепла и холода в формировании природных зон.— Вестник МГУ. Сер. 5. География, 1962, № 5, с. 16—18.

Земцов А. А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная части). — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1976. — 344 с.

Кобышева Н. В., Костин С. И., Струнников Э. А. Климатология.— Л.: Гидрометеоиздат, 1980. — 354 с.

Кобышева Н. В., Наровлянский Г. Я. Климатологическая обработка метеорологической информации.— Л.: Гидрометеоиздат, 1978.— 290 с.

Колобкова Г. П. Биотические ритмы и их региональный природный анализ (на примере Кондо-Сосвинского Приобья): Автореф. дис... канд. геогр. наук. Иркутск, 1981. — 17 с.

Курзаев Г. М. Сезонная динамика численности оводов и активность их нападения на северного оленя в таежной зоне.— Труды НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера, 1975, т.21, с. 76—79.

Крючков В. В. Чуткая Субарктика.— М.: Наука, 1976.— 134 с.

Крючков В. В. Север: природа и человек.— М.: Наука, 124 с.

Лархер В. Экология растений.— М.: Мир, 1978.— 352 с.

Лиханов Б. Н. Природное районирование. — В кн.: Средняя Сибирь. М.: Наука, 1964, с. 327—334.

Мадасова А. А. Сезонный ритм и фазовые структуры среднетаежных фаций.— В кн.: Природные режимы средней тайги Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1977, с. 245—257.

Мамонтов Н. В. Среднеквадратичные отклонения и коэффициенты асимметрии температуры воздуха на юго-востоке Западно-Сибирской равнины.— Труды НИИАК, 1968, вып. 54 (4), с. 29—34.

Медведев П. М. Роль тепла и влаги для жизни растений в трудных климатических условиях. М.—Л., 1964.— 268 с.

Мезенцев В. С., Карнацевич И. В. Увлажненность Западно-Сибирской равнины.— Л.: Гидрометеоиздат, 1969.— 167 с.

Методы климатологической обработки метеорологических наблюдений. Л.: Гидрометеоиздат, 1957.— 491 с.

Мильков Ф. Н. Природные зоны СССР.— М.: Мысль, 1977.— 289 с.

Мищенко З. А. Суточный ход температуры воздуха и его агроклиматическое значение.— Л.: Гидрометеоиздат, 1962.— 281 с.

Мончадский А. С. и др. Проблемы борьбы с кровососущими двукрылыми насекомыми в СССР.— В кн.: Проблемы ветеринарии и санитарии. М.: Колос, 1964, с. 269—278.

Окишева Л. Н. Сезонные ритмы климата Крайнего Севера Западно-Сибирской равнины.— Вопросы географии Сибири, 1978, вып. 11, с. 97—110.

Окишева Л. Н. Временная характеристика фаз вегетационной части годового цикла северной тайги и лесотундры Западно-Сибирской равнины.— Вопросы географии Сибири, 1979, вып. 12, с. 3—10.

Осокин И. М. Длительность и морозность зимы Средней Азии.— Землеведение. М.: Изд-во МГУ, 1969, т. 8 (48), с. 248—250.

Орлова В. В. Климат СССР, вып. 4. Западная Сибирь.— Л.: Гидрометеоиздат, 1962.— 359 с.

Рубинштейн Е. С. Принципы размещения сети метеорологических станций.— В кн.: Вопросы географии. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1956, с. 48—56.

Рубинштейн Е. С. Межсуточная изменчивость температуры воздуха в СССР.— Тр. Всес. науч. метеорологич. совещания. Т. 4. Л.: Гидрометеоиздат, 1962, с. 17—26.

Рутковская Н. В. Климатическая характеристика сезонов года Томской области.— Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979.— 115 с.

Рутковская Н. В., Окишева Л. Н. Распределение снежного покрова в лесной зоне Западно-Сибирской низменности.— Вопросы географии Сибири, 1966, вып. 6, с. 40—48.

Рутковская Н. В., Филандышева Л. Б., Окишева Л. Н. Применение метода комплексной климатологии к изучению климатических сезонов года Западной Сибири.— В кн.: Вопросы горной гляциологии. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1977, с. 186—195.

Русанов В. И. Методы исследования климата для медицинских целей. — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1973.— 190 с.

Справочник по климату СССР, вып. 21, ч. II.— Л.: Гидрометеоиздат, 1967.— 429 с.

Справочник по климату СССР, вып. 17, ч. II.— Л.: Гидрометеоиздат, 1965.— 275 с.

Справочник по климату СССР, вып. 21, ч. IV.— Л.: Гидрометеоиздат, 1969.— 401 с.

Справочник по климату СССР, вып. 17, ч. IV.— Л.: Гидрометеоиздат, 1968.— 258 с.

Федоров Е. Е. Климат как совокупность погод.— Метеорологический вестник, 1925, № 7, с. 12—21.

Хромов С. П. Метеорология и климатология.— Л.: Гидрометеоиздат, 1968.— 480 с.

Чуканин К. И. Некоторые синоптико-климатические характеристики Арктики.— Труды ААНИИ, 1965, т. 273, с. 75—78.

Шполянская Н. А. Вечная мерзлота Западной Сибири, ее связь с современным теплообменом между грунтом и атмосферой. — В кн.: Природные условия Западной Сибири. Вып. 3. М.: Изд-во МГУ, 1973, с. 127—148.

Шульц Г. Э. Проект программы фенологических наблюдений для составления календарей природы (Сибирь).— В кн.: Материалы по фенологии. Л., 1962, с. 26—39.

Шульц Г. Э. Фенология, ее биологические и географические аспекты.— В кн.: Фенология. Вып. 1 (3). М., 1969, с. 9—12.

Kosiba A. Nowy model padstawowey charakterystyki klimatu.— Sprawozd Wraclawsk. toworz. nauk, 1967, s. 13—16.

Л. Н. Окишева, О. Л. Никулкина

К ИЗУЧЕНИЮ МЕСТНОГО КЛИМАТА ХАНТАЙСКОЙ ГИДРОСИСТЕМЫ

Основные особенности климата территории Хантайской гидросистемы определяются положением ее за Полярным кругом на северо-западной окраине Среднесибирского плоскогорья. Большое влияние оказывает и соседняя Западно-Сибирская равнина. Условия формирования и общая характеристика климата нашли освещение в работах Е. Я. Щербаковой (1961) и Н. Н. Галахова (1964).

В предпринятом исследовании мы остановимся лишь на характеристике температуры воздуха за теплую (май—сентябрь) часть года. Рассмотрим его по данным станции Снежногорск, имеющей наиболее продолжительный на территории исследования период наблюдений.

Метеостанция Снежногорск начала работать с созданием Хантайского водохранилища (с 1968 г.). Поэтому лучшим, на наш взгляд, способом выявления местных особенностей ее климата будет анализ посуточного хода основных его элементов и сравнение кривых хода с таковыми соседних метеостанций. В этом плане наиболее показательной является температура — определяющий элемент естественных климатических сезонов, дающий представление об энергетической базе природных процессов.

Анализ кривых посуточного хода основных характеристик термического режима (рис. 1) — средней суточной, максимальной и минимальной температуры воздуха — за период 1969—1979 гг. позволяет отметить, что их общий вид иллюстрирует: 1) более низкий уровень термического фона и резкое сокращение периода максимальных в году значений температур в сравнении с Игаркой (см. статью Л. Н. Окишевой в настоящем сборнике) и Агатой, а также близость его к уровню температур станции Кресты Таймырские (лесотундра); 2) это сходство подчеркивается и одновершинностью кривых станций Снежногорск и Кресты Таймырские в отличие от двухвершинных кривых Игарки и Агаты; 3) на ветви подъема рост температур более замедлен (в среднем составляет 0,3° в сутки) в сравнении с лесотундрой (0,4° в сутки, Кресты Таймырские) и аналогичен темпам роста его на станции Агата, лежащей примерно на 200 м выше Снежногорска; 4) исключительное сходство рисунков кривых отмеченных метеостанций на ветви спада свидетельствует об определяющей роли адвекции в генезисе термического режима второй половины теплого периода.

Устойчивый переход средней суточной температуры через 0° осуществляется 23 мая, практически одновременно с Игаркой и Агатой [Справочник по климату СССР, ч. II, вып. 21] и на 14 дней раньше, чем

на станции Надежда. Через 35 дней (5 июля) средние суточные температуры достигают максимально высоких в году (12°) устойчивых значений, а 5 августа они вновь переходят этот уровень (на спаде) и через 56 дней (30 сентября) становятся ниже 0°. Таким образом, ветвь подъе-

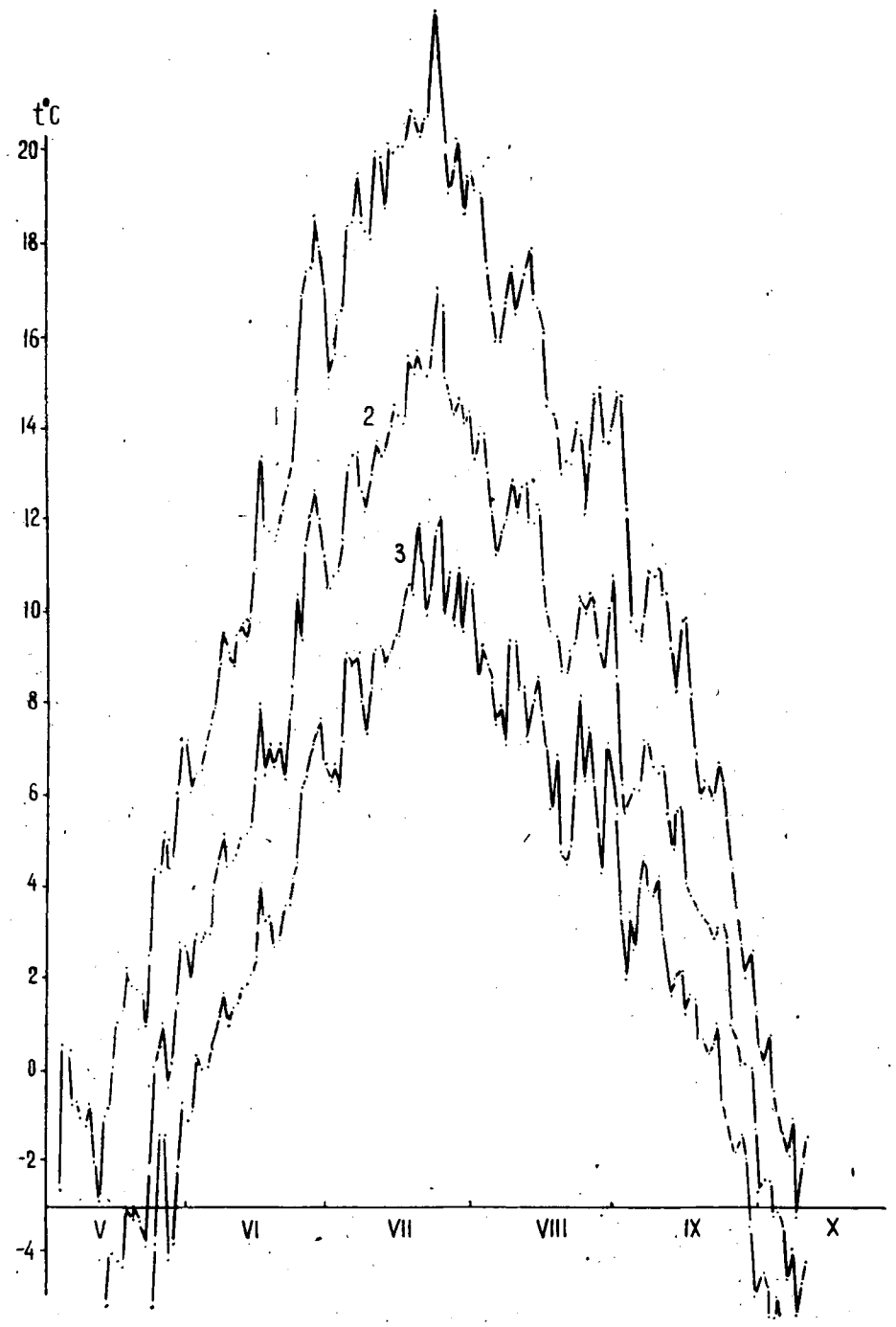

Рис. 1. Посуточный ход средних многолетних температур воздуха: *1* — максимальной; *2* — средней суточной; *3* — минимальной. Снежногорск

ма средних температур в 1,6 раза короче ветви спада. Это общая черта хода температур высоких широт Сибири, здесь же она усиливается отепляющим влиянием вод водохранилища, что, в свою очередь, усиливает асимметрию температурных кривых. На ветви спада температур четко выражено четыре периода возврата тепла (см. рис. 1).

Продолжительность периода с положительными средними температурами в среднем за 11 лет составляет 120 дней, что на 9 дней короче, чем в Игарке.

Минимальные температуры становятся выше 0° только 2 июня, что свидетельствует о прекращении сплошных заморозков в воздухе. Они возобновляются 23 сентября.

Максимальные температуры наибольших значений (22,9°) достигают 24 июля, после чего начинается их спад. Устойчиво положительными они становятся 15 мая, через 0° их значения переходят 3 октября.

В справочниках по климату СССР данные по станции Снежногорск отсутствуют. Поэтому мы подсчитали средние месячные величины средних температур, выбрали и экстремальные значения температур за рассматриваемый период (таблица). Из таблицы следует,

Таблица

Температура воздуха за период 1969—1979 гг., °С (Снежногорск)

Температура	V	VI	VII	VIII	IX
Средняя	— 4,1	6,6	14,0	11,2	3,8
Абсолютный минимум	—20,6 1969	—7,8 1970	1,0 1974	—1,9 1976	—16,5 1973
Максимум	16,1 1977	29,1 1977	30,2 1969	26,9 1972	19,1 1970

что в мае средняя температура воздуха Снежногорска (— 4,1°) примерно на 2° ниже, чем на соседних станциях — Агате и Игарке [Справочник по климату СССР, ч. II, вып. 21], что находится в соответствии с общими разработками вопроса влияния водохранилищ на климат прибрежных территорий [Вендров С. Л., Дьяков К. Н., 1976]. В другие месяцы теплого периода средние температуры наиболее близки по своим значениям средним температурам воздуха на метеостанции Агата в первую половину теплого периода, а во вторую — Игарке.

Низкий абсолютный минимум с положительными значениями только в июле, как и высокие значения абсолютного максимума, свидетельствует о повышенной роли адвекции тепла и холода в генезисе термического режима Хантайской гидросистемы.

Приведенная характеристика термического режима Снежногорска дает первое в литературе представление о местном климате Хантайской гидросистемы и может служить фоном для изучения ее микроклимата.

ЛИТЕРАТУРА

Вендров С. Л., Дьяконов К. Н. Водохранилища и окружающая природная среда.— М.: Наука, 1976.— 133 с.

Галахов Н. Н. Климат.— В кн.: Средняя Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы СССР. М.: Наука, 1964, с. 83—118.

Справочник по климату СССР. Вып. 21, ч. II.— Л.: Гидрометеоиздат, 1967.— 429 с.

Щербакова Е. Я. Климат СССР. Вып. 5. Восточная Сибирь.— Л.: Гидрометеоиздат, 1961.— 300 с.

А. М. Малолетко, И. В. Матвеева

ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ХАНТАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Хантайское водохранилище является одним из самых северных в мире искусственных водоемов. Оно создано на р. Хантайке, правом притоке Енисея, в результате стрительства Усть-Хантайской ГЭС. Водохранилище стало заполняться в 1970 г. Ежегодно наполнение происходит с июня по сентябрь, сработка уровня — с октября по май. Площадь водосбора 29700 км^2, площадь зеркала при максимальном наполнении 2120 км^2, при сработке уровня — 75 тыс. км^2. Длина водохранилища 171 км, ширина максимальная 42 км, минимальная — 1 км. Глубина максимальная 50 м перед плотиной, средняя — 27 м. Наибольшие глубины водохранилища приурочены к тальвегам затопленных участков долин р. Хантайки и ее притоков — рек Кулюмбе, Брус, Горбиячин, Моген и др. Хантайское водохранилище р. Хантайкой соединяется с системами Малого и Большого Хантайских озер.

На водохранилище с 1970 г. проводится комплекс гидрологических работ озерной станцией (пос. Снежногорск, начальник станции И. Г. Воротников). Наблюдения за температурой воды ведутся по открытой воде регулярно по десятидневкам. В зимнее время режим изучался по некоторым вертикалям и наиболее полно — в 1979 г. Глубинная термометрия производится на рейдовых вертикалях на постоянных горизонтах (0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25 м и т. д. в зависимости от глубины водоема) со сгущением точек замера в зоне температурного скачка. Поверхностная термометрия осуществляется на продольном профиле (продольнике) примерно через 5 км и на поперечных профилях (поперечниках). Все поперечники проходят через рейдовые вертикали (рис. 1). На поперечниках поверхностная температура измеряется через 0,5 км. Расстояние определяется по времени в пути при заданном числе оборотов двигателя теплохода типа «Ярославец». При работе использовались ртутные и электрические термометры.

Несмотря на короткий ряд наблюдений, неполноту информации по термике водохранилища в зимнее время, невозможность расчета теплового баланса ввиду отсутствия исходных данных по многим его составляющим, мы считаем, что полученные материалы представляют определенный интерес, так как фактически в научной печати сведения такого рода по водохранилищу отсутствуют, если не считать очень краткой информации [Куликова А. А., Малолетко В. А., 1980].

Термический режим водохранилища обусловлен теплообменом между водной массой, с одной стороны, ложем и атмосферой — с другой, притоком и оттоком тепла вследствие проточности. Положение

водохранилища в высоких широтах Сибири, наличие вечной мерзлоты, полярного дня и полярной ночи являются главными факторами, обусловливающими своеобразие термического режима этого заполярного водохранилища.

Годовой термический цикл водохранилища характеризуется следующими особенностями. Ввиду отсутствия сведений о температуре воды перед вскрытием водохранилища трудно судить о начале и темпах весеннего прогревания подо льдом. Можно только предполагать, что в северо-восточной части, вблизи впадения в водохранилище р. Хантайки, температура воды была близка к 6°. Об этом можно судить по кривой распределения температуры по вертикали II. Вскоре после установления открытой воды здесь устойчиво прослеживается указанная температура (рис. 3), сменяющаяся более высокой с приближением к поверхности. Этот слабо выраженный температурный скачок связан

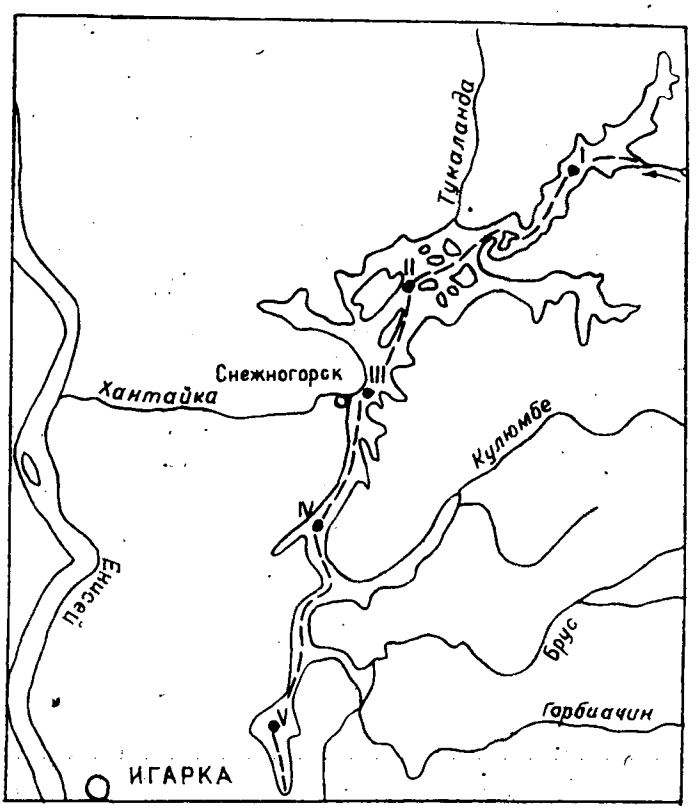

Рис. 1. Положение вертикалей (обозначены римскими цифрами) и «продольника» (пунктирная линия). Стрелкой показано место впадения р. Хантайки

с поступлением более теплой воды из Малого Хантайского озера, что подтверждается температурной кривой по вертикали I, расположенной ближе к месту впадения р. Хантайки (рис. 1 и 2).

После вскрытия (первая декада июля) вода в северо-восточной части уже достаточно прогрета на всю толщу. По вертикали I температура воды у поверхности составляет 10,5°, а у дна (14 м) — 8,6°. С удалением на юго-запад (вертикаль II) вода прогрета на глубину 10 м, где отмечена температура 8,68°. Ниже температура постепенно падает с 5,98° (15 м) до 4,88° на глубине 35 м. У Снежногорска (верти-

каль III) вода прогрета незначительно и только на глубину 2 м (5,08°). Ниже до глубины 35 м температура несколько превышает 4°, затем понижается до 1,26° (40 м) и 1,25° (49 м). Таким образом, 10 июля в центральной части водохранилища устанавливается четкая прямая стратификация с маломощным горизонтом прогрева и преобладанием температуры немногим более 4°.

С удалением в юго-западную часть водохранилища отмечается следующая особенность в термическом разрезе. В районе вертикали IV от зимнего периода сохраняются низкие температуры (от 2,86° на глубине 2 м до 2,77° у дна на глубине 28 м). Приповерхностный слой воды

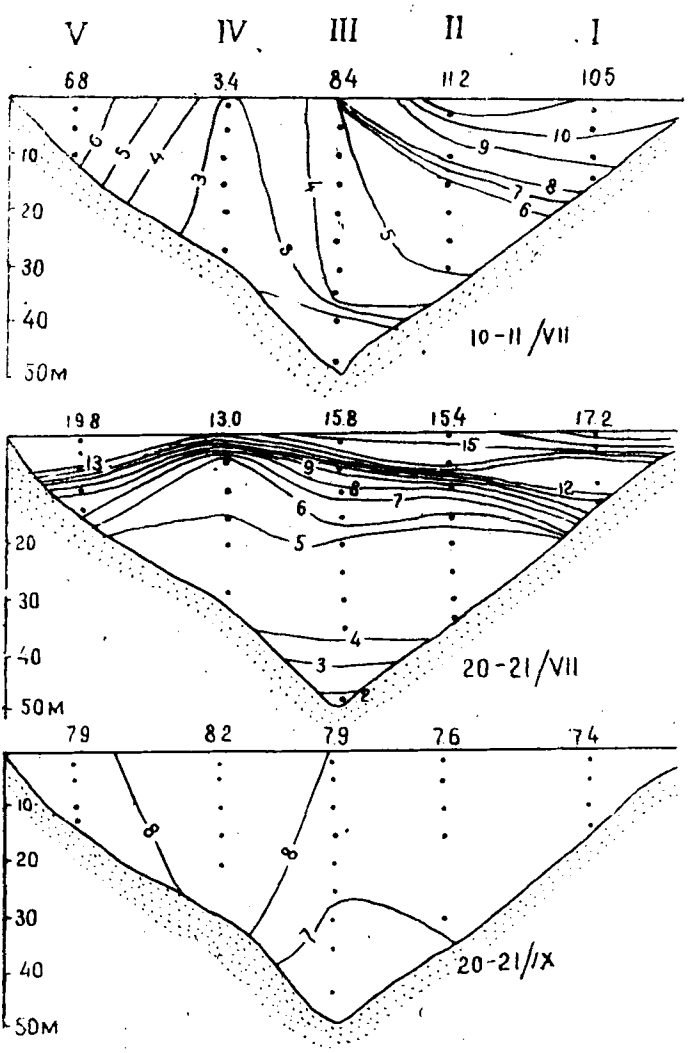

Рис. 2. Продольный термический профиль Хантайского водохранилища. Римскими цифрами обозначены вертикали. Стрелкой показано место впадения р. Хантайки

прогрет в это время лишь до 3,4°. В крайней юго-западной и очень мелководной части водохранилища (вертикаль V, глубина 15 м) вода имеет более высокую и удивительно однородную температуру — от 6,8° у поверхности до 6,48° у дна.

Термический разрез водохранилища на 10—11 июля 1979 г. отражает влияние следующих факторов. С северо-востока в водохранилище начинают поступать через короткую здесь р. Хантайку (12 км) теплые воды мелкого Малого Хантайского озера. По-видимому, приток более теплой воды осуществляется гораздо раньше, в конце июня, когда вскрывается и начинает прогреваться этот водоем. Перед фронтом теплой воды формируется термический бар с максимальной плотностью воды при температуре 4°. В первой декаде июля бар находился в центральной части водохранилища. Прогрев крайнего юго-западного залива (вертикаль V) объясняется его мелководностью, относительной замкнутостью и более южным положением.

Мелководные участки водохранилища прогреваются гораздо раньше, чем глубоководные, к которым приурочены вертикали, и имеют более высокую температуру. Об этом можно судить по распределению тепла в поверхностном слое (0,1 м) на поперечниках. Температура воды в прибрежной части здесь выше, чем в центральной, на 2,1° (поперечник через вертикаль IV) и 3,7° (поперечник у Снежногорска, вертикаль III). В результате этого хорошо выделяются теплоактивная область прибрежной части и теплоинертная центральной части водохранилища, разграниченные термическим баром. Температура теплоинертной области уменьшается с глубиной, что позволяет считать ее реликтовой, унаследованной от зимнего времени.

В условиях полярного лета водоем прогревается в короткие сроки. В северо-восточной части максимальный прогрев наступает в конце второй декады июля, что объясняется поступлением относительно теплой воды из Малого Хантайского озера. В центральной (у Снежногорска) и в юго-западной частях водохранилища максимальные температуры воды (на поверхности и на глубине) устанавливаются позже — в третьей декаде августа, и связано это с радиационным нагревом. При этом температура воды вдоль юго-восточного берега водохранилища несколько выше, чем вдоль северо-западного. Для третьего поперечника эта разница значительна — почти 4° в десятых числах июля, на других — около 1°. Но в двадцатых числах эта разница нивелируется, на поверхности воды устанавливается определенная гомотермность, которая в конце июля сменяется обратной картиной. С конца июля и до ледостава температура воды в водохранилище выше вдоль северо-западного побережья. Разность температур поверхностного слоя воды у противоположных берегов в это время меньше, чем в начале июля,— обычно не более 1°. Максимальной величины она достигает в юго-западном конце (поперечники IV и V) — 2,3 и 2,9°. Подобная картина изменения температур наблюдалась и в другие годы, хотя не всегда проявлялась так четко. Несомненно, что такое распределение температур не случайно, так как изотермы за все сроки наблюдений в разные годы в общем соответствуют конфигурации водохранилища, то есть они имеют северо-восточную ориентировку.

Распределение температуры в начале лета по вертикали характеризуется следующими особенностями (рис. 3). Наиболее прогретой является северо-восточная часть водохранилища, куда продолжают поступать относительно теплые воды из Малого Хантайского озера. Температура воды у поверхности здесь превышает 10°. Примерно до глубины 15 м температура плавно падает до 6° (вертикаль II), у дна (по этой вертикали) сохраняется относительно постоянная температура 5—6°, очевидно установившаяся еще в подледный период. В центральной части водохранилища в это время прогрев распространился только на глубину до 5 м. Ниже температура более или менее стабильна (4,20—4,16°) почти до дна водоема. Но нижние горизонты (10—12 м над дном) сохраняют минимальную температуру (1,25°), вызван-

ную, по нашему мнению, мерзлыми породами. Очевидно, в начале лета вертикальная циркуляция, связанная с переходом температуры воды через 4°, не завершается. В юго-западной части водохранилища, судя по вертикалям IV и V, сохраняется гомотермия. На вертикали IV она является реликтовой, в мелководной части (вертикаль V), гомотермия, очевидно, связана с волно-ветровым перемешиванием воды.

Летом водная масса интенсивно прогревается и уже через 10—15 дней после вскрытия водоема картина резко меняется (см. рис. 2, 20—21 июля). Повсеместно поверхностный слой прогревался довольно равномерно по всему водохранилищу (рис. 2, 20—21 июля), хотя и в это время отепляющее влияние вод Малого Хантайского озера продолжает оставаться заметным. Вертикальное распределение температур также в это время имеет сходную картину (см. рис. 3).

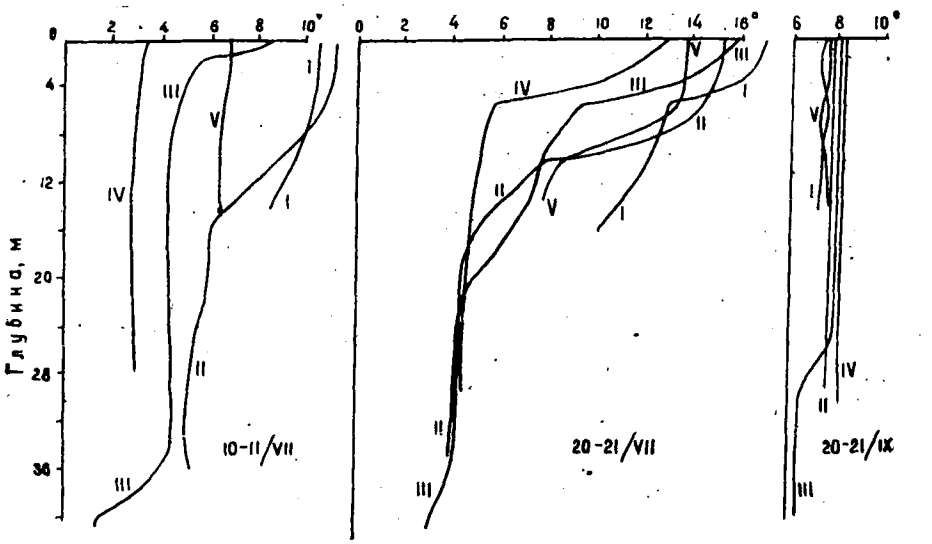

Рис. 3. Вертикальное распределение температуры воды. Римскими цифрами указаны номера вертикалей

Обращает на себя внимание заметное усреднение температуры на глубинах 18 м и более по всему водохранилищу. Если в первой декаде июля «разброс» температур по вертикалям II, III и IV был значительным (см. рис. 3), то через декаду температуры здесь стали близкими. Характерная термическая трехслойность вод в это время не формируется. В верхнем горизонте температуры быстро убывают с глубиной, металимнион, как таковой, не выражен. Лишь по вертикали II стратификация на эпи-, мета- и гиполимнион более или менее выражена. Температурный скачок здесь отмечается, хотя и нечетко, в интервале глубин 10—15 м (рис. 3). Понижение температуры, зафиксированное после вскрытия водохранилища по вертикали IV (см. рис. 2, 10—11 июля), отмечено здесь и декадой спустя, хотя численные характеристики, естественно, изменились.

Близкая картина распределения температур по вертикали и в плане сохраняется до конца августа. Поверхностный слой воды (10—12 м) прогревается примерно до 13°. Ниже водная масса имеет температуру от 6 до 5°.

В конце августа водоем приобретает классическую термическую стратификацию. Особенно четко эта стратификация выражена в центральной части водохранилища (вертикаль III). От поверхности до глубины 2 м температура здесь медленно понижается с 14,9 до 13,6°.

На глубине 13 м определена температура 8,63°, которая на следующем метре понизилась до 5,84°. Таким образом, в металимнионе градиент температуры составил 7° на 1 м (рис. 4, кривая *5*).

Судя по наблюдениям 30 августа на вертикалях I и II поверхностные слои воды имели более низкую температуру, чем декадой раньше. По вертикали II температура придонных слоев была несколько выше (примерно на 0,5°), чем 20 августа. Таким образом, в третьей декаде августа намечается нивелирование температур поверхностных и придонных слоев воды. Этот процесс завершается в двадцатых чис-

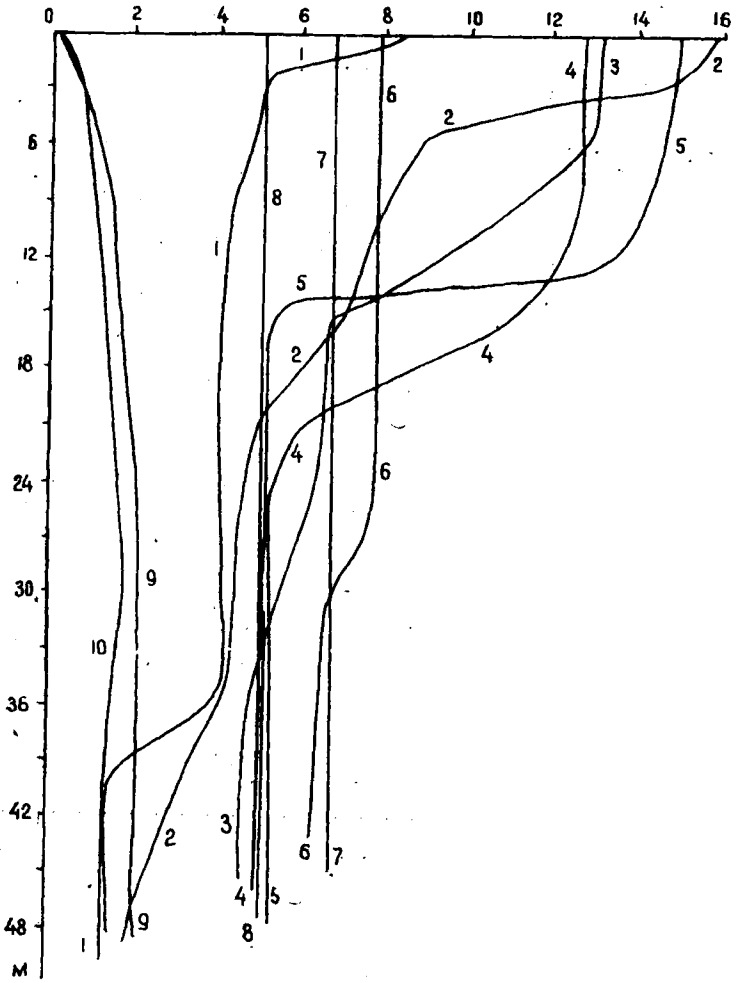

Рис. 4. Распределение температуры воды по вертикали III: *1* — 10 июля; *2* — 20 июля; *3* — 31 июля; *4* — 10 августа; *5* — 19 августа; *6* — 20 сентября; *7* — 4 октября; *8* — 12 октября; *9* — 5 декабря 1979 г.; *10* — 31 января 1980 г.

лах сентября (рис. 2), когда практически вся акватория имеет температуру 7—8° (см. рис. 2 и 3). Формированию осенней гомотермии способствует интенсивное волно-ветровое перемешивание в условиях резко возросшего охлаждения. Следует обратить внимание на то, что максимальные и постоянные температуры — от 8,2° на поверхности до

8,1° у дна — отмечались по вертикали IV. Это тем более удивительно, что в раннелетний период здесь сохранялись самые низкие температуры в продольном разрезе водохранилища (рис. 2).

В первых числах октября происходит дальнейшее охлаждение водоема. На этот раз минимальные температуры (5—6,1°) наблюдаются в северо-восточной части водохранилища, куда начинают поступать охлажденные воды Малого Хантайского озера. Почти такая же температура (5,2—5,3°) отмечается и в крайней юго-западной части водохранилища (рис. 5). Здесь, как и на Малом Хантайском озере, вследствие малых глубин теплозапасы были незначительны, что при-

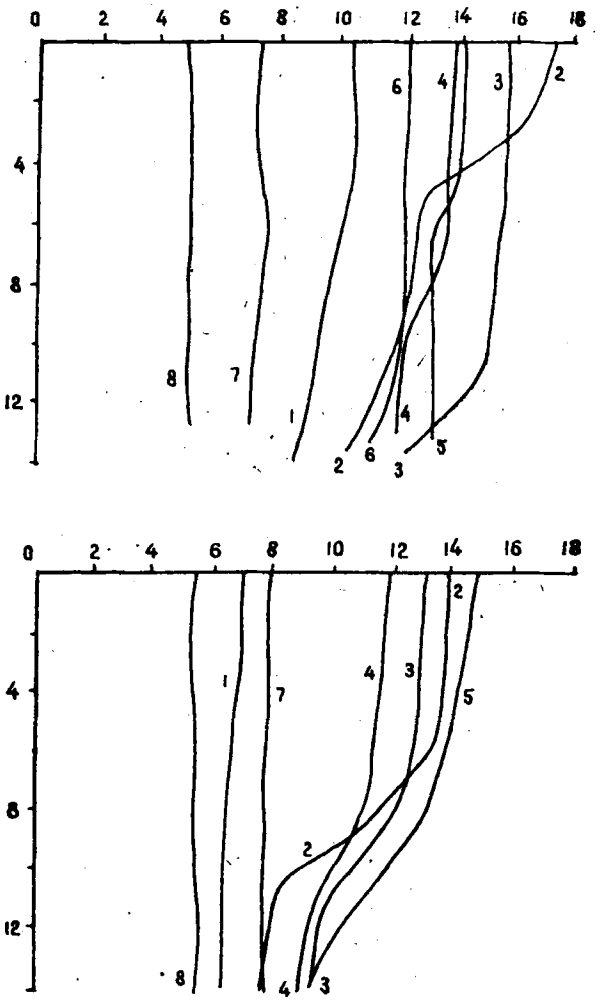

Рис. 5. Распределение температуры воды по вертикалям I (вверху) и V: *1* — 10 июля; *2* — 21 июля; *3* — 30 июля; *4* — 10 августа; *5* — 20 августа; *6* — 30 августа; *7* — 20 сентября; *8* — 4 октября 1979 г.

вело к быстрому выхолаживанию водоема. В центральной, наиболее глубокой части водохранилища сохраняется температура более высокая — от 6,7 до 6,8° (см. рис. 4, кривая 7).

Ход температур в ноябре не изучен. Можно только высказать предположение, что происходило быстрое выхолаживание водоема по всей глубине. По крайней мере, в начале декабря устанавливается

обратная стратификация (кривая *9* на рис. 4). В январе обратная стратификация сохраняется, температура воды несколько понижается (кривая *10* на рис. 4).

Годовой ход температуры воды в наиболее глубокой части водохранилища (вертикаль III) изображен на рис. 6 с помощью изоплет. Обращает на себя внимание преобладающее вертикальное направление термоизоплет, что свидетельствует о непостоянстве температуры воды по всему разрезу толщи в разные месяцы года. Лишь в летние месяцы (июль—август) здесь температура более или менее стабилизируется на глубине 10—15 м. Анализ изоплет по вертикальным координатам свидетельствует об относительной термической однородности водоема по всей глубине в течение большей части года. И опять же только в летние месяцы отмечаются более или менее выраженные температурные различия по глубине.

Термический режим водохранилища Усть-Хантайской ГЭС формируется под воздействием ряда факторов как природно-обусловленных, так и антропогенных.

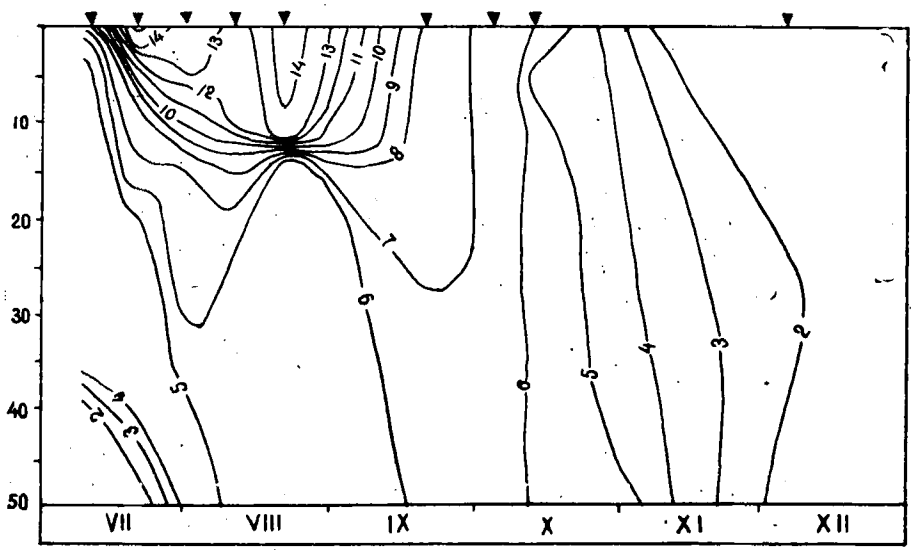

Рис. 6. Термоизоплеты в приплотинной части Хантайского водохранилища (вертикаль III). Треугольниками над графиком показаны замеры температуры

Положение водоема в высоких широтах накладывает отпечаток на теплообмен между водной массой и окружающей средой. Это проявляется в первую очередь в ограниченном радиационном приходе тепла, в результате чего в короткое летнее время в водоеме накапливаются незначительные запасы тепла. Тепловой баланс ввиду недостатка данных не может быть рассчитан, но судя по невысоким температурам в летнее время и краткости периода с относительно повышенными температурами воды (16—18° на поверхности) они невелики

Водохранилище расположено в зоне многолетнемерзлых грунтов, которые, по крайней мере на мелководье, сохраняются и под толщей воды. В зимнее время лед на мелководье по мере сработки уровня водохранилища ложится на дно, грунты последнего сильно охлаждаются. Отрицательные температуры передаются и на более глубокие горизонты пород. Не исключено, что и под массой воды в наиболее глубоких частях водохранилища (против Снежногорска) породы имеют

отрицательную температуру. Охлаждающее влияние многолетнемерзлых пород проявляется, в частности, по вертикали III.

В зимнее время охлаждение воды происходит как сверху в результате тепловых потерь в атмосферу, так и снизу в результате теплообмена с мерзлыми (?) породами. Так, 5 декабря 1979 г. температура воды по вертикали III повышалась с 0,1° подо льдом до 2,17° на глубине 30 м, в придонной части (47 м) она понизилась до 1,96°. В январе 1980 г. максимальная температура (1,78°) отмечена также на глубине 35 м. В придонной части (46 м) она опустилась до 1,34°. В летнее время (июль—август) «вечная» мерзлота нами наблюдалась повсеместно на берегах водохранилища под покровом мха. Отепляющее воздействие вод здесь было недостаточным для оттаивания грунтов даже на небольшую глубину. Талые грунты отмечались лишь на участках берега, лишенных мохового покрова.

Морфометрические особенности водохранилища также отражаются на его термическом режиме. Небольшие глубины на большей части водоема, обилие островов, полуостровов, мелких заливов (см. рис. 1) благоприятствуют энергичному прогреванию и быстрому охлаждению водной массы. Практически гомотермия летом на мелководных участках водохранилища устанавливается за декаду.

Северо-восточная ориентировка водохранилища, значительная его длина и ширина, невысокие берега способствуют разгону ветровой волны, перемешиванию и усреднению температуры воды до глубины 10—15 м. По нашему мнению, именно с волно-ветровым перемешиванием связана близость значений температуры воды до этих глубин, наблюдающаяся в августе-сентябре, когда особенно часты и продолжительны штормовые ветры.

Роль притоков в формировании термического режима водохранилища своеобразна. Основные реки, впадающие в водохранилище (Горбиячин, Брус, Кулюмбе, Моген), берут начало в одном горном узле Путораны к югу от озера Большого Хантайского, в районе г. Брус. В связи с этим вода во всех этих реках нагревается примерно в равной степени. Поэтому при впадении рек в водохранилище в зоне подпора формируется сходная картина термического режима, каких-либо аномалий не наблюдается.

Иную роль играет р. Хантайка, впадающая в водохранилище в его северо-западной части. Хантайка вытекает из Малого Хантайского озера, которое короткой (4 км) протокой Дюпкун соединяется с Большим Хантайским озером. Следовательно, через эту систему (Дюпкун—Малое Хантайское озеро — р. Хантайка) в водохранилище сбрасываются воды Большого Хантайского озера. Последнее является глубоким (максимальная глубина 387 м) и холодным (не более 10° в летнее время) водоемом. В летнее время вода, поступающая в мелкое (не более 5 м) Малое Хантайское озеро из Большого Хантайского, нагревается и сбрасывается в водохранилище.

О степени нагревания воды можно судить по наблюдениям, произведенным в августе 1981 г.— необычайно теплом для этих широт Енисейского Заполярья. В конце августа температура воды в протоке Дюпкун составляла 6,6°. В восточной части Малого Хантайского озера, примерно в 1 км от впадения в него Дюпкуна, температура повысилась до 10,2°, а в р. Хантайке между Малым Хантайским озером и водохранилищем — 10,5°. Осенью Малое Хантайское озеро интенсивно выхолаживается. В северо-восточной части водохранилища, куда поступают воды из этого озера, температура водной массы осенью на 1—1,5° ниже, чем на мелководье юго-западного участка водохранилища, и на 2—3° ниже, чем в центральной части его (по данным наблюдений 4—9 октября 1979 г.).

На термический режим водохранилища косвенно оказывает влияние хозяйственная деятельность человека. В результате зимней сработки уровня водохранилища установившийся ледяной покров ложится на осушенные участки мелководья. Разрушение ледяного покрова весной происходит при низком уровне воды в водохранилище, когда значительные поля льда лежат на грунте. В такой обстановке вскрытие водохранилища задерживается, так как значительно снижается роль механических факторов разрушения ледяного покрова. Ветры, нередкие в весеннее время, не могут взломать ледяное поле на отдельные части и разнести их по водоему, так как края поля прочно и на значительных участках спаяны с грунтом. Темпы заполнения водохранилища в весеннее время невелики и деформация ледяного покрова (вспучивание его) практически отсутствует. Поэтому разрушение льда первоначально происходит лишь под влиянием термических факторов.

В северо-восточной части водохранилища важную роль играют воды, поступающие из раньше вскрывающегося Малого Хантайского озера. В прибрежной части образуются полыньи и разводы в результате теплообмена с нагретыми скальными породами, а также в результате поступления с берега талых вод. В условиях установившегося полярного дня усиливается приток тепла из атмосферы, который способствует стаиванию льда сверху. Местами в ледяном поле образуются крупные полыньи, которые, возможно, связаны с воздействием течений на нижнюю поверхность льда либо обусловлены неодинаковой толщиной его. Вопрос этот остался неизученным. Лишь после разрушения льда у побережья, локального вскрытия вдали от берегов и изменения структуры льда становится возможной ломка ледяного поля на более или менее мелкие участки и разнос их ветром. Вскрытие водохранилища и очищение ото льда происходит позднее, чем на Малом Хантайском и Большом Хантайском озерах. И главная причина этого заключается в значительном (несколько метров) понижении уровня озера в результате усиленной эксплуатации ГЭС в зимнее время. В связи с этим позже, чем на указанных озерах, наступает прогрев воды в результате теплообмена с атмосферой.

Не совсем ясным остался вопрос о влиянии отбора воды водоприемными сооружениями ГЭС на термику воды в верхнем бьефе. По-видимому, эксплуатация ГЭС способствует удалению наиболее холодных водных масс придонного слоя.

Изучение термического режима Хантайского водохранилища представляет большой интерес, как теоретический, так и практический. На примере Хантайского водохранилища можно проверить существующие расчеты теплового баланса водоемов в условиях вечной мерзлоты. Внимание энергетиков все больше привлекают речные системы высоких широт, поэтому опыт строительства и эксплуатации самой северной в мире ГЭС требует всестороннего освещения. Поскольку водохранилище представляет собой важный рыбохозяйственный объект, необходимо выявить влияние термического режима на развитие зоо- и фитопланктона, бентоса, на миграцию мальков промысловых видов рыб, локализацию мест нерестилища последних и пр.

ЛИТЕРАТУРА

Куликова А. А., Малолетко В. А. Материалы по гидрохимии, газовому и термическому режимам Хантайской гидросистемы.— В кн.: Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1980, с. 25—45.

А. Е. Кузьмина

ФИТОПЛАНКТОН УСТЬЯ р. НИЖНЕЙ ТУНГУСКИ

Обобщены материалы, собранные в устье Нижней Тунгуски в периоды маршрутного обследования р. Енисей и его притоков в сентябре 1972 г., в августе и середине октября 1973 г., в июле 1974 г., в июне 1977 г., в марте 1980 г. Кроме того, в конце июля 1979 г. исследован участок реки у пос. Тура.

Пробы воды (объем 1 л) брались с поверхностного и придонного горизонтов на трех вертикалях: две прибрежные и одна стрежневая. На середине реки собрана серия проб по вертикали: 0,5, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 30 м, придонная при наличии таких глубин. Обычно научно-исследовательский теплоход «Мятежный» останавливался на середине реки при глубине 14 м, но иногда фиксировали глубины ям — «корчаг» (до 49 м), отмеченные еще П. И. Усачевым (1928). Сбор проб проводили в прибрежных станциях батометром Рутнера, сплавляясь на лодке, а на середине реки — батометром Молчанова с борта судна. Фиксацию проб осуществляли формалином. Концентрировали их отстойным методом [Киселев И. А., 1969], а зимой — фильтрацией через предварительный фильтр [Гусева К. А., 1959]. Подсчет фитопланктона в капле объемом 0,1 мл проводили на разграфленном стекле, а мелких форм — в камере Фукс-Розенталя при большом увеличении. Биомассу определяли по объему клеток, принимая удельный вес водорослей равным единице.

Обнаружено 105 истинно-планктонных водорослей: синезеленых — 12, пирофитовых — 3, золотистых — 12, диатомовых — 34, зеленых — 44, из них вольвоксовых — 5, протококковых — 34, десмидиевых — 5. Кроме того, отмечено много трудноопределяемых нанопланктонных форм.

По материалам маршрутных исследований в разные месяцы (март, июнь, июль, август, сентябрь, октябрь), хотя и в разные годы, ориентировочно можно определить сезонную периодичность фитопланктона Н. Тунгуски.

Зимой подо льдом в толще воды находятся в основном пустые створки диатомей. Количество их в три раза выше (43 тыс. кл/л) по сравнению с живыми водорослями (15 тыс. кл/л).

В половодье (июнь) планктон беден (до 46 тыс. кл/л) и состоит из единичных видов диатомовых, золотистых водорослей.

В июле мелкие виды диатомовых водорослей из родов Stephanodiscus, Cyclotella составляли 57—74% от общей численности планктеров, в незначительном количестве им сопутствовали золотистые (Dinobryon, Kephyrion, Chrisococcus), протококковые (Ankistrodesmus), синезеленые (Dactilococcopsis). Численность колебалась в пределах 181—695 тыс. кл/л, биомасса — 58—132 мг/м^3 (табл. 1, 2).

Численность фитопланктона нижнеге участка р. Н. Тунгуски, тыс. кл/л

Систематические типы, основные виды и экологические группы водорослей	Сентябрь 1972 г.					Август 1973 г.		Октябрь 1973 г.		Июль 1974 г.					31 июля 1979 г.
	Левый, пов.	Серед., пов.	Серед., 4 м	Серед., 13 м	Правый, пов.	Серед., прид.	Серед., прид.	Серед., пов.	Серед., прид.	Левый, пов.	Серед., пов.	Серед., 30 м	Серед., 37 м	Правый, пов.	Пос. Тура, серед.
Планктонные диатомовые	71	94	67	33	71	891	979	222	596	265	516	161	236	103	277
Из них:															
Asterionella formosa	6	3	2	3	9	49	43	122	82	11	22	5	7	2	3
Nitzschia acicularis	14	41	26	7	14	133	34	13	14	3	30	15	17	10	5
Synedra acus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	206
Stefanodiscus (диаметр 3—11 мкм)	47	20	13	7	19	330	271	42(172)	400(350)	231	410	120	185	77	45
Melosira distans et var. alpigena	3	6	10	2	8	120	171	3	—	4	11	8	7	7	8
Синезеленые	90	142	135	38	797	253	524	562	371	27	35	55	23	35	2055
Десмидиевые	—	3	—	—	8	17	0,3	1							
Пирофитовые	1	—	1	—	—	—	10	—	—	3	—	5	—	—	15
Золотистые	15	18	10	—	27	11	20	15	30	78	45	5	4	15	180
Вольвоксовые	—	—	—	—	—	12	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Протококковые	154	225	117	23	222	1264	740	60	97	79	90	17	88	28	3428
Всего планктонных	339	482	351	95	1125	2448	2266	860	1094	451	695	243	351	181	5946
Бентосные	8	8	7	61	14	74	103	38	13	13	9	5	3	11	0,5
Всего...	347	490	338	156	1139	2522	2369	898	1107	464	704	248	354	192	5946,5

Примечание. В скобках дано число пустых створок диатомовых водорослей.

Таблица 2

Биомасса фитопланктона нижнего участка р. Н. Тунгуски, мг/м³

Систематические типы водорослей	Сентябрь 1972 г.					Август 1973 г.		Октябрь 1973 г.		Июль 1974 г.				
	Левый, пов.	Серед., пов.	Серед., 4 м	Серед., 13 м	Прав., пов.	Серед., пов.	Серед., прид.	Серед., пов.	Серед., прид.	Левый пов.	Серед., пов.	Серед., 30 м	Серед., 37 м	Прав., пов.
Диатомовые														
Планктонные диатомовые	29,5	10,3	9,6	11,5	11,1	418,1	482,1	125,1	441,3	60,3	109,3	35,5	65,3	40,3
Синезеленые	7	9,3	8	25	73	21,4	35,9	122,7	78,8	1,3	1,7	2,7	1,5	1,7
Пирофитовые												0,7		
Золотистые	9	10,8	6	—	16,2	Не учитывались	9,6		19,2	21	13,5	1,5	0,4	9,6
Вольвоксовые											0,5			
Хлорококковые	6,9	6,2	6	0,2	10,1	87,6	64,9	12,4	13,5	6,1	9,5	1,7	4,4	1,4
Всего планктонных	53,1	36,6	29,6	14,2	128,2	527,1	582,9	269,8	552,8	88,6	132,3	42,1	71,6	58,1

Август характеризуется максимальным развитием видов из рода Melosira, а также протококковых водорослей (до 1264 тыс. кл/л), среди которых преобладают Ankistrodesmus (разные виды) и Actinastrum hantzschii. Усиливается вегетация синезеленых водорослей из рода Anabaena. Часто встречаются клетки разрушенных колониальных форм синезеленых (Gomphosphaeria lacustris, Merismopedia glauca и др.), вынесенных, вероятно, в основное русло реки из проток. Плотность планктона в этот период наивысшая — 2,4 млн. кл/л, а биомасса — 583 мг/м³. Следует отметить, что в 1973 г. большая численность синезеленых водорослей наблюдалась до середины октября. Основная масса их была сосредоточена в поверхностных слоях воды (303 тыс. кл/л — Aphanisomenon flos-aquae, до 250 тыс. кл/л — Anabaena flos-aquae et var. intermedia, A. spiroides, A. beresowskii).

В сентябре Н. Тунгуска формирует протококково-афанизоменовый планктон с примесью диатомовых водорослей (в основном Nitzschia acicularis и мелкие виды из рода Stephanodiscus). Максимальная численность достигает 482 тыс. кл/л, а биомасса — 53,1 мг/м³.

В октябре повышается значимость в планктоне Asterionella formosa и происходит оседание в придонные слои воды видов из родов Cyclotella, Stephanodiscus и их отмирание. Отмечено большое количество в планктоне (до 562 тыс. кл/л) синезеленых водорослей. Общая численность планктеров была более 1 млн. кл/л, а биомасса — до 553 мг/м³. Необычно богатым (до 6 млн. кл/л) оказался планктон Н. Тунгуски на створе у пос. Тура в конце июля 1979 г. Ведущими в планктоне были протококковые (3,4 млн. кл/л): Ankistrodesmus longissimus (1,3 млн. кл/л), Actinastrum hantzschii (1,8 млн. кл/л); синезеленые (2 млн. кл/л): Anabaena flos-aquae, Anabaena spiroides, Anabaena sp. (0,7 млн. кл/л), Dactilococcopsis (1,3 млн. кл/л), а также золотистая водоросль Dinobryon sociale var. americanum (171 тыс. кл/л) и диатомовая Synedra acus (206 тыс. кл/л). Отмечено большое разнообразие форм протококковых водорослей. Из бентосных встречена единично только Rhopalodia gibba.

Все эти особенности фитопланктона обусловлены, вероятно, необычными условиями лета 1979 г.: малая водность, относительно большая температура воды (18° С).

Таким образом, основной комплекс диатомовых водорослей р. Н. Тунгуски состоит из мелких видов родов Stephanodiscus, Cyclotella, а также Synedra acus, Melosira italica, Melosira distans var. alpigena. Первые виды развиваются в течение всего года с максимумом в июле-августе. Иногда они могут давать большую численность до середины октября, однако низкая температура воды обусловливает их оседание в придонные горизонты и отмирание.

Из синезеленых в заметном количестве появляются в июле Dactilococcopsis, в августе — виды Anabaena, в сентябре — Aphanisomenon. Большая плотность (до 0,6 млн. кл/л) двух последних родов в октябре обусловлена, вероятно, выносом со всего бассейна и скоплением в устье, а не собственным развитием их при относительно низкой температуре воды.

Золотистые водоросли достигают значительной численности в июле, а хлорококковые — в августе (см. табл. 1). Другие группы водорослей встречены единично.

Максимум развития водорослей отмечен в конце июля—августе, в период наибольшего прогрева воды.

Несмотря на значительные колебания численности отдельных групп водорослей, ведущую роль в образовании биомассы играют диатомовые, а в сентябре и синезеленые водоросли.

Отличительной особенностью фитопланктона Нижней Тунгуски по сравнению с таковым вышележащих притоков является большое наличие синезеленых и золотистых водорослей. Основным биофондом в формировании фитопланктона будущего Туруханского водохранилища будут синезеленые (виды из рода Anabaena, Aphanisomenon flos-aquae), диатомовые (виды из рода Stephanodiscus, а также Synedra acus, Nitzschia acicularis, Asterionella formosa, Melosira italica, Melosira distans var. alpigena), хлорококковые (Ankistrodesmus, Actinastrum), золотистые (Dinobryon), получившие значительное развитие в реке до зарегулирования.

ЛИТЕРАТУРА

Гусева К. А. К методике учета фитопланктона.— Труды/Института биологии водохранилищ, 1959, вып. 2 (5), с. 44—51.

Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов.— Л.: Наука, 1969, т. 1.— 658 с.

Усачев П. И. Материалы к флоре водорослей р. Енисея.— Труды Сибирской научн.-рыбохоз. станции, 1928, т. 3, вып. 2, с. 84.

Викт. А. Попов, Н. Г. Шевелева

ЗООПЛАНКТОН ПОЙМЕННЫХ ОЗЕР БАССЕЙНА Р. НИЖНЕЙ ТУНГУСКИ

Гидробиологические особенности бассейна р. Нижней Тунгуски изучаются в связи с созданием на ней водохранилища Туруханской ГЭС. При современном уровне водно-экологических исследований основным способом составления прогноза биологического режима, как справедливо замечает О. М. Кожова (1978), наряду с сопоставлением данных с аналогами является и изучение биофонда в бассейне будущего водохранилища. С этой целью были проведены исследования зоопланктона в пойменных озерах долины р. Нижней Тунгуски и ее притока Тутончанки летом 1979—1981 гг. Следует отметить, что в литературе имеются лишь краткие сведения о зоопланктоне и зообентосе бассейна Нижней Тунгуски [Алексюк А. П., Шульга Е. Л., 1975; Вершинин Н. В., 1976].

Широтное положение водоемов, разнообразие экологических условий обитания планктеров обусловили гетерогенный характер фауны. Зоопланктон представлен 51 видом с преобладанием ракообразных: ветвистоусых — 20 видов, веслоногих — 14 (таблица).

В составе зоопланктона отмечены виды, характерные для Северного полушария: Heterokope borealis, Ophryoxus gracilis, Holopedium gibberum, Bosmina obtusirostris, Euchianis alata, Asplancha priodon.

Большую часть исследуемых нами водоемов составляли мелководные, где была развита высшая водная растительность, в экологическом отношении наиболее разнообразны литоральные и фитофильные виды. Характерной особенностью озер является доминирование в них одного-двух видов. В больших и малых озерах ведущими являются, как правило, пелагические виды. Так, в оз. Виви — это Mezocyclops (Th)oithon — 16 тыс. экз./м³ (40% от общей численности) и Kellicottia longis — 16,3 тыс. экз./м³ (40%), в оз. «Байкал» — Conochilus unicor — 8,2 тыс. экз./м³ (51%), Daphnia crist. — 4,86 тыс. экз./м³ (10%), Mesociclops leuckarti — 6,38 тыс. экз./м³ (16%). В небольшом безымянном озере доминировали Mesociclops sp. Численность этого рачка достигала 2,3 тыс. экз./м³ (26%) и Scapholeberis mucronata — 7 тыс. экз./м³ (11%), а в озере бассейна Тутончаны — Bosmina obtusirostris с численностью 795 тыс. экз./м³ (94%). Наибольшие значения количества зоопланктона в бассейне Нижней Тунгуски были отмечены в мелководном озере (численность — 640 тыс. экз./м³, биомасса — 6,1 г/м³), а в озере в долине р. Тутончаны максимальное значение численности зоопланктона достигало 833 тыс. экз./м³ и биомассы — 9,8 г/м³.

Сравнивая видовой состав зоопланктона исследованных нами озер с составом их в других высокоширотных водоемов, можно сказать, что

Видовой состав зоопланктона пойменных озер бассейна р. Нижней Тунгуски

Виды	Экология
1	2
Rotatoria	
Asplanchna priodonta Gosse	pg
Bipalpus hudsoni (Inhof)	pg
Conochilus unicornis Rousselet	pg
Euchlanis alata Voronkov	ph
E. deflexa Gosse	ph
E. myersi Kuticova	ph
E. triquetra Ehrenberg	ph
Filinia terminalis (Plate)	pg
Kellicottia longispina (Kellicott)	pg
Keratella cochlearis (Tauterborn)	pg
K. serrulata (Ehrenborg)	pg
Lecane ungulata (Gosse)	ph
Platyias quadricornis (Ehrenborg)	ph
Pleosoma truncatum (Levander)	pg
Polyarthra dolychoptera Idenson	pg
Trichocerna cylindrica (Imhof)	ph
Trichotria truncata (Whitelegge)	ph
Cladocera	
Acroperus harpae (Baird)	eb
Alona quadridentatus (Muller)	bt
A. rectangula Sars	eb
Alonella excisa (Fisch)	ph
Bosmina longirostris (Muller)	eb
B. obtusirostris Sars	pg-l
Bythotrephes longimanus Leydyg	pg-l
Ceriodaphnia quadrangula (Muller)	eb
Chydorus sphaericus (Muller)	eb
Daphnia cristata Sars	pg
D. longiremis Sars	pg
D. longispina Muller	pg-l
Diaphanosoma brachyurum (Lievin)	eb
Eurycercus lamellatus (Muller)	eb
Holopedium gibberum Eaddach	pg
Leptodora kindtii (Focke)	pg
Ophryoxus gracilis Sars	ph
Polyphemus pediculus (Linne)	ph-l
Scapholeberis mucronata (Muller)	ph
Sida cristallina (Muller)	ph
Copepoda	
Arctodiaptomus acutilobatus (Sars)	l
Eudiaptomus grasiloides Lill.	pg

1	2
Mixodiaptomus theeli (Lillyiborg)	l
Nentrodiaptomus pachypoditus Rylov	l
Heterocope appendiculata Sars	pg
H. borealis (Fisch)	pg
Acanthocyclops viridis (Iur)	l
Cyclops kolensis Lill.	pg
C. scutifer Sars	pg
Eucyclops serrulatus (Fisch)	pg
Macrocyclops albidus (Iur)	ph
Mesocyclops leuckarti Claus	pg-l
M. (Th.) oithonoides Sars	pg

Условные обозначения: pg — пелагический; l — литоральный; pg-l — пелагически-литоральный; bt — бентосный; ph — фитофил; ph-l — фитофильно-литоральный; eb — эврибионт.

в пойменных озерах бассейна Нижней Тунгуски более разнообразен видовой состав ракообразных и коловраток, нежели в Путоранских озерах [Алексюк А. П., Шульга Е. Л., 1975], Някшингде и Хантайском [Шевелева Н. Г., 1981]. Состав зоопланктона описываемых водоемов близок к таковому Норильских озер [Гордеева Л. Н., 1964], водоемов Западного Таймыра [Шалаева Н. Г., 1972], однако значительно беднее озер Большеземельской тундры [Кутикова Л. А., 1971; Барановская В. К., 1978], где большим числом видов представлены коловратки и ветвистоусые.

ЛИТЕРАТУРА

Алексюк А. П., Шульга Е. Л. Некоторые данные о зоопланктоне Путоранских озер. — В кн.: Путоранская озерная провинция. Новосибирск: Наука, 1975, с. 194—199.

Барановская В. К. Ракообразные. — В кн.: Флора и фауна водоемов Европейского Севера. Л.: Наука, 1978, с. 65—69.

Вершинин Н. В. Донная фауна водоемов бассейна Нижней Тунгуски. — Гидробиологический журнал, 1976, т. 12, № 4, с. 43—48.

Гордеева Л. Н. Зоопланктон Норильских озер. — В кн.: Вопросы гидробиологии Карелии. Петрозаводск, 1964, с. 104—116.

Кожова О. М. Некоторые особенности формирования фитопланктона водохранилищ. — Водные ресурсы, 1978, № 3, с. 94—106.

Кутикова Л. А. Коловратки. — В кн.: Флора и фауна водоемов Европейского Севера. Л.: Наука, 1978, с. 48—51.

Шалаева Н. М. Фауна беспозвоночных животных водоемов стационара «Агата» (Западный Таймыр). — Вестник МГУ, 1972, № 4, с. 15—21.

Шевелева Н. Г. Зоопланктон. — В кн.: Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1981, с. 123—135.

Н. Г. Шевелева

ЗООПЛАНКТОН МАЛОГО ХАНТАЙСКОГО ОЗЕРА

Хантайские озера Малое и Большое расположены за Полярным кругом (69° с. ш.), они вытянуты в широтном направлении. Малое озеро мелководное (глубины от 12 до 15 м), оно соединяется протокой с Большим в его западной части. Береговая линия Малого озера изрезана множеством заливов, наиболее крупные Дельмакит, Арбакли. В озере благоприятные пищевые условия для рыб, здесь основные нерестилища сига-пыжьяна, которому отводится второе место в промысле [Романов В. И., 1980].

Исследования зоопланктона проводились в 1976, 1979, 1980 гг. автором и сотрудниками НИИ биологии и биофизики при Томском университете В. В. Глазковым и В. И. Романовым. Пробы отбирали в открытой части озера и в его заливах средней моделью сети Джеди с конусом из мельничного сита № 61. Часть проб собрана путем фильтрации 50—100 л воды через сачок из сита того же номера.

Зоопланктон Малого Хантайского озера представлен 32 видами (таблица), в основном широко распространенными в Палеарктике. Большая их часть характерна для олиготрофных водоемов высоких широт: Eudiaptomus gracilis, Cyclops strenuus, Holopedium gibberum, Daphnia longiremis, Bosmina obtusirostris, Conochilus hippoerepis, Kellicottia longispina. Отмечен реликтовый рачок Limnocalanus macrurus, который проник сюда из Большого Хантайского, где является доминирующим видом. В планктоне озера наиболее разнообразно представлены пелагические и литоральные ветвистоусые.

Изменения численности и биомассы зоопланктона в открытой части озера зависят от гидрологических факторов. Максимальное количество в июле (89,80 тыс. экз./м^3, 383,0 мг/м^3) отмечено в средней части, где основу составляли Bosmina obtusirostris (9,62 тыс. экз./м^3), Holopedium gibberum (2,98 тыс. экз./м^3), Eudiaptomus gracilis (1,24 тыс. экз./м^3), а из коловраток Conochilus hippocrepis (60,20 тыс. экз./м^3). В западной части, где сказывается течение р. Хантайки, отмечены минимальные значения (0,80 тыс. экз./м^3, 10 мг/м^3). В среднем по озеру численность в этот период была 33,10 тыс. экз./м^3, а биомасса — 340 мг/м^3, а в августе 10,41 тыс. экз./м^3 и 141 мг/м^3, в сентябре 3,69 тыс. экз./м^3 и 66 мг/м^3.

Заливы в зависимости от расположения и морфометрии имеют различный режим, что сказывается на обилии и разнообразии фауны.

Залив Дельмакит находится в восточной части озера, где отмечается непосредственное влияние Большого Хантайского озера. Основу

Видовой состав зоопланктона Малого Хантайского озера

Вид	Экология	Открытая часть озера	Залив Дельмакит	Залив Арбакли
Asplanchna priodonta Gosse	п		+	+
Bipalpus hudsini (Imhof)	л	+		
Collotheca sp.	п	+		
Conochilus hippocrepis (Rouss)	п	+	+	+
Kellicottia longispina (Kellicott)	п	+	+	+
Keratella quadrata (Rylov)	п			+
Notholca acuminata (Ehrenberg)	п	+		
Polyarthra major Rurch	п	+		+
Synchaeta sp.	п	+	+	+
Aeroperus elongatus (Sars)	л		+	
Alona quadridentatus (O. F. Muller)	л	+		
Bosmina obtusirostris (Sars)	п	+	+	+
Camptocercus lilljeborgii Schoedler	л	+		
Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Muller)	п	+		+
Chydorus sphaericus (O. F. Muller)	л	+	+	+
Daphnia longiremis Sars	п	+	+	+
D. longispina Sars	п		+	+
Eurycercus lamellatus (O. F. Muller)	л		+	
Holopedium gibberum (Zaddach)	п	+	+	+
Lathonura rectirostris (O. F. Muller)	л	+		
Leptodora rindtii (Focke)	п	+		
Pleuroxus truncatus (O. F. Muller)	л	+		
Polyphemus pediculus (Linne)	л	+	+	+
Sida crystallina (O. F. Muller)	л	+		+
Simocephalus vetulus (O. F. Muller)	л			+
Cyclops strenuus Fisch.	п	+	+	+
Mesocyclops leuckarti Claus	э	+	+	+
Eudiaptomus gracilis Sars	п	+	+	+
E. graciloides (Lill)	п	+		
Eurytomora lacustris (Poppe)	п	+		+
Limnocalanus macrurus (Sars)	п	+	+	
Heterocope appendiculata Sars	п	+	+	+
Всего...		25	17	20

Условные обозначения: п — пелагический вид; л — литоральный; э — эвритопный.

зоопланктона здесь составляют коловратки, хотя они представлены только 4 видами: Asplanchna priodonta (0,76 тыс. экз./м^3), Conochilus hippocrepis (1,72 тыс. экз./м^3). Из ракообразных наибольшая численность (1,94 тыс. экз./м^3) отмечена у Bosmina obtusirostris. Средняя численность зоопланктона в заливе Дельмакит в конце июля была 4,20 тыс. экз./м^3, а биомасса 80 мг/м^3.

В заливе Арбакли число видов зоопланктеров несколько выше, чем в Дельмаките (см. таблицу). Наличие макрофитов обусловливает здесь присутствие видов Sida crystallina и Simocephalus vetulus. За счет доминирования ветвистоусых ракообразных Daphnia longispina, Ceriodaphnia quadrangula, Bosmina longirostris количественные показатели в июле в первом заливе (14,25 тыс. экз./м^3 и 194 мг/м^3) выше, чем во втором. В сентябре происходит снижение численности (0,89 тыс. экз./м^3) и биомассы (40 мг/м^3), из планктона выпадают теплолюбивые ветвистоусые. В этот период доминируют веслоногие ракообразные Mesocyclops leuckarti, Eudiaptom gracilis, Heterocope appendiculata.

При сравнении видового состава с Норильскими [Гордеева Л. Н., 1964] и Путоранскими озерами [Алексюк А. П., Шульга Е. Л., 1975; Шевелева Н. Г., 1981] было выявлено, что только в исследуемом водоеме присутствовали Notholca acuminata, Camptocercus lilljeborgi, Pleuroxus truncatus. Численность и биомасса зоопланктона Малого Хантайского сравнима с таковыми озер Собачье, Кета, Някшингда и уступает оз. Лама [Гордеева Л. Н., 1964].

ЛИТЕРАТУРА

Алексюк А. П. Шульга Е. Л. Некоторые данные о зоопланктоне Путоранских озер. Путоранская провинция.— Тр./ Лимнологич. ин-т СОАН СССР, 1975, т. 20 (40), с. 194—198.

Гордеева Л. Н. Зоопланктон Норильских озер.— В кн.: Вопросы гидробиологии Карелии. Петрозаводск, 1964, с. 104—116.

Романов В. И. Ихтиофауна Хантайской гидросистемы и особенности ее формирования.— В кн.: Методы компл. иссл. сложных гидросистем. Томск, 1980, с. 76—97.

Шевелева Н. Г. Зоопланктон. Озера северо-запада Сибирской платформы. — Тр./ Лимнологич. ин-т СОАН СССР, 1981, с. 123—135.

В. Н. Долгин, В. И. Романов

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛАКОФАУНЫ ХАНТАЙСКИХ ОЗЕР

Одним из наименее изученных в гидробиологическом отношении районов Средней Сибири остается ее северная часть и особенно озерно-речная система Путорана. Из всех групп гидробионтов в первую очередь здесь более полно изучены рыбы как объект, непосредственно используемый человеком. Гидробиологические исследования в этом труднодоступном районе проводились спорадически и охватывали лишь немногочисленные группы гидробионтов, что до сих пор не позволяет более или менее полно описать гидрофауну этого интереснейшего в зоогеографическом отношении региона страны. Крайне слабо изучены моллюски — важнейший компонент питания сиговых бентофагов, широко представленных в ихтиофауне водоемов Путорана.

Плато Путорана представляет собой сводовое поднятие (столовые горы), которое в значительной степени изрезано хорошо развитой гидросетью. В результате образования трещин растяжения в интенсивно поднимающемся базальтовом плато образовались довольно крупные и глубокие озера. Всего в пределах этого района насчитывается более 10 000 озер [Пармузин Ю. П., 1981]. Среди них ряд озер имеет глубины более 200 м (Лама, Аян), а Хантайское замыкает пятерку самых глубоких озер Советского Союза — 387 м [Малолетко А. М., Малолетко В. А., 1980].

Озеро Хантайское — крупнейший водоем Путоранской озерно-речной системы. Оно является естественным гидроаккумулятором и вслед за Байкалом и Иссык-Кулем это третий водоем в стране, где сосредоточены самые большие запасы пресной воды. Длина Хантайского озера достигает 110 км, наибольшая ширина — 18 км — находится в более мелководной западной части озера, откуда берет свое начало р. Хантайка — правый приток Енисея. Наибольшие глубины сосредоточены в восточной части озера. В своем истоке р. Хантайка представляет собой цепь неглубоких (до 15 м) озеровидных расширений, состоящих из озер Дюпкун, Дельмакит и Малого Хантайского. Крупные заливы этих озер по степени изоляции от основного русла реки и по резкому отличию в термическом и гидробиологическом режимах, такие, как Арбакли, Ююль и др., могут даже рассматриваться как самостоятельные водоемы со специфической гидрофауной.

Озеро Хантайское является ультраолиготрофным водоемом. Период открытой воды продолжается до 4 месяцев, с начала июля по ноябрь, из них наиболее благоприятны для обитающих в нем гидробионтов только два — июль и август. Населяющая озеро фауна беспозвоночных представлена широко распространенными гляциально-пресноводными

реликтами, морскими реликтами ледникового периода и обитателями оз. Байкал [Вершинин Н. В. и др., 1967]. Эти же авторы отмечают более богатый качественный состав зоопланктона и зообентоса по сравнению с таковыми Норильских озер и оз. Таймыр, насчитывающих соответственно 79 видов зоопланктона и 65 видов зообентоса. В составе ихтиофауны доминирующее положение занимают лососевые (гольцы), сиговые и хариусовые. Большинство из них представлено сложноструктурными популяциями.

Для оз. Хантайского, как и для большинства глубоководных водоемов Субарктики, характерно экологическое разнообразие условий для обитающих в нем гидробионтов. Это связано прежде всего с широким спектром термических характеристик различных участков самого озера, его заливов, водоемов поймы. В восточной, самой глубоководной части озера температура воды даже в летний период редко достигает 6—8°С. Хотя верхний слой воды прогревается и до более высоких температур (10—12° С), частые штормовые явления, обычные для озера, перемешивают верхние и нижние, более холодные слои воды. В то же время в отдельных заливах вода прогревается до 20°С, особенно если минимально влияние со стороны холодных водных масс самого озера. В таких заливах видовой состав гидробионтов богаче и даже несколько отличается от озерного. Здесь же выше и величины биомассы зоопланктона и зообентоса. В ихтиофауне подобных заливов в основном представлены щука, сибирская плотва, язь и окунь, практически отсутствующие в самом озере и р. Хантайке. Сходная картина наблюдается в системе Малых Хантайских озер (Дюпкуи, Дельмакит, Малое Хантайское).

Вообще по водоемам Путорана имеется сравнительно небольшое количество литературы с упоминанием группы моллюсков как одного из важнейших компонентов зообентоса. Так, в работе Н. В. Вершинина и др. (1967) для оз. Хантайского указываются следующие виды моллюсков: Radix ovata (=Lymnaea ovata), Gyraulus albus (=Anisus albus) и для Норильской группы озер [Вершинин Н. В., 1963] — Pisidium conventus (=Neopisidium conventus). В. Н. Зиновьев (1981) для ряда озер Путорана (Някшингда, Дюпкун-Курейский, Ядун, Харпича, Анама) отмечает Valvata sibirica, V. confusa, Limnaea stagnalis, L. torquilla, L. ovata, L. eversa, L. zazurnensis, Anisus acronicus, Sphaerium capiduliferum, Sph. corneum, S. rectidens, Lacustrina dilatata, Galileja casertana (=Euglesa casertana), G. sibirica (=E. sibirica), Euglesa lilljeborgi. В целом для водоемов Путорана отмечается различными авторами 17 видов моллюсков.

По результатам наших исследований, которые проводились в 1980—1981 гг. на Хантайских озерах, следует отметить, что малакофауна здесь довольно богата и разнообразна. К ранее указанным нами впервые добавлены еще 20 видов, и в настоящее время малакофауна Путорана насчитывает 37 видов пресноводных моллюсков, из которых 31 встречен на Хантайских озерах (таблица).

Приспособление моллюсков к суровым условиям Севера весьма своеобразно и требует более детального рассмотрения. В большинстве озер накопление органики идет довольно слабо, кроме того, сравнительно слабо развита и водная растительность. Обитание многих видов моллюсков тесно связано с водной растительностью, а других — с органическими остатками на песчаных, илистых, глинистых и галечных грунтах. Последний биотоп осваивается лишь небольшой группой моллюсков и только в том случае, если он не подвержен перемещению и волнобою.

Своеобразие гидрологических условий Хантайского озера обусловливает специфику распределения моллюсков. Как правило, на откры-

Видовой состав моллюсков хантайских озер

Вид	Малое Хантайское озеро	Хантайское озеро	Литературные данные
Valvatidae			
1. Valvata depressa C. Pf.	+	+	—
2. V. sibirica Midd.	+	+	—
3. V. confusa West.	+	+	—
4. V. aliena West.	+	+	—
Lymnaeidae			
5. Lymnaea producta Colb.	—	+	—
6. L. ovata Drap.	—	+	+
7. L. tumida Held.	+	+	—
8. L. truncatula (Müll.)	—	+	—
Planorbidae			
9. Anisus stroemi West.	+	+	—
10. An. albus (Müll.)	—	—	+
11. An. acronicus (Fer.)	+	+	—
Sphaeriidae			
12. Sphaerium corneum (L.)	—	+	—
13. Sph. levinodis West.	+	+	—
14. Sph. rectidens Star. et Str.	—	+	—
15. Amesoda asiatica (Mart.)	+	—	—
16. Am. transversale Cless.	+	—	—
Pisidiidae			
17. Lacustrina dilatata (West.)	+	+	—
18. Euglesa pulchella (Jenyns)	+	—	—
19. E. lilljeborgi (Cless.)	+	+	—
20. E. nordenskioeldi (West.)	+	+	—
21. E. subtruncata (Malm.)	—	+	—
22. E. mucronata (Cless. in West.)	+	+	—
23. E. casertana (Poli)	—	+	—
24. E. subgibernica Kriv. et Star.	+	—	—
25. E. gumerosa (West.)	+	—	—
26. E. sibirica (West.)	+	+	—
27. E. scholtzii (Cless.)	+	+	—
28. E. lapponika (Cless.)	+	+	—
29. E. cor Star. et Str.	+	+	—
30. E. tetragona (Norm.)	—	+	—
31. Odhneripisidium janense Star. et Str.	—	+	—

тых участках с галечным и валунным дном, подверженным волнобою и колебанию уровня, моллюски отсутствуют. Это подтверждается не только нашими, но и другими исследованиями. Малакофауна Хантайского озера представлена 26 видами. Все эти виды отмечены в мелководных заливах в районе полуострова Амбар (центральная часть

озера). Для оценки степени биотопического разнообразия в условиях этого холодноводного водоема пробы брались в местах, резко отличающихся по термическому режиму.

Станция 1. Залив с восточной стороны полуострова. Вероятно, здесь было устье реки, о чем говорит присутствие мелкого слабозаиленного песка, не характерного для этой части озера. Залив сравнительно мелководный, но испытывает значительное влияние со стороны Хантайского озера. Эта зависимость прежде всего сказывается на его термическом режиме, а во время шторма он подвержен сильному волнобою. В прибрежной зоне моллюски практически отсутствовали. Пробы брались с глубин 2,5—4 м. Здесь отмечено 5 видов моллюсков: Lymnaea truncatula, Lacustrina dilatata, Euglesa mucronata E. casertana, Odhneripisidium janense, из которых первый и последний больше на других станциях не встречены. L. truncatula — вид специфичный, является промежуточным хозяином фасциолеза. В более южных районах его местообитание приурочено к увлажненной растительности и сырым или слабозалитым илам. Здесь же этот вид представлен пустыми раковинами и, по всей видимости, откуда-то вынесен или вымыт.

Значительный интерес вызывает нахождение вида Odhneripisidium janense, который ранее был отмечен лишь для более восточных районов (Индигирка) и до наших исследований для Енисейского Севера не отмечался. Экология этого вида пока не изучена. Может быть, это эндемик севера Восточной Сибири. Для остальных видов этот биотоп является характерным.

Станция 2. Глубоко врезанный залив за п-вом Амбар, где образовались своеобразные локальные водоемы со специфическими гидрологическими условиями и где брались пробы, представляет собой широкое, до 200 м, плесо, длиной до 1,5 км. Возможно, это старое русло реки, перекрытое в устьевой части баром. Здесь в пробах отмечено 23 вида моллюсков. Для большинства из них это наиболее благоприятный биотоп — бурый ил, сравнительно развитая высшая растительность, хорошая прогреваемость (до 20° С) в летний период. Среди водной растительности встречены Valvata depressa, V. sibirica, Lymnaea tumidae, L. producta, L. ovata, Anisus stroemi, An acronicus, из которых наиболее многочисленны V. sibirica и An. acronicus. На илистом грунте из гастропод в большом количестве отмечены Valvata confusa, V. aliena и двустворчатые: Sphaerium corneum, Sph. levinodis, Lacustrina dilatata, Euglesa mucronata, которые численно преобладают. Такие виды, как Sph. rectidens, E. lilijeborgi, E. nordenskioeldi, E. sibirica, E. mucronata, E. subtruncata, E. scholtzii, E. lapponica, E. cor, E. tetragona, встречены в небольшом количестве.

Станция 3. Озеровидное расширение р. Хантайки (Дюпкун). Это первое расширение в системе Малых Хантайских озер по истоку р. Хантайки. Озеро мелководное, преобладающие грунты — слабозаиленный песок и мелкий галечник. Дюпкун в большой мере испытывает влияние со стороны Хантайского озера. Термика его неустойчива, колебания температуры воды связаны с гидрологическим режимом озера и могут достигать 5—7° С в пределах нескольких суток. Здесь встречено всего 16 видов, то есть с изменением условий биотопа, обеднением органики резко меняется состав моллюсков и многие виды уже не встречаются. На этом участке численно преобладают V. sibirica, V. confusa, An. acronicus, Sph. levinodis, L. dilatata, E. mucronata, а остальные виды встречаются в небольшом количестве и даже единично.

Малакофауна Малого Хантайского озера в наших сборах представлена лишь теми видами, которые встречены в желудках сигапыжьяна, и насчитывает их 11. По местам обитания эти виды моллюс-

ков относятся к нескольким группам. Группа видов (V. confusa, Am. asiatica, Am. transversale, E. lilljeborgi) на севере Сибири обитает преимущественно на слабо и сильно заиленных песках. Нередко они встречаются и на сравнительно чистых песках. Численность их в этих биотопах может быть довольно значительной. Интенсивно используются в качестве питания чиром, сигом-пыжьяном и др.

Другая группа моллюсков (Lacustrina dilatata, E. pulchella, E. liljeborgi, E. nordenskioeldi, E. gumerosa, E. mucronata, E. subgibernica) более малочисленна и по месту обитания приурочена преимущественно к более заиленным пескам, илам, глинистым грунтам. Довольно часто эти виды встречаются на моховых и других обрастаниях дна. Они избегают мелководных прибрежных участков, подверженных волнобою. Обитают на глубинах от 1,5—2 до 7—10 м. Численность этих видов сравнительно небольшая, но на отдельных участках могут встречаться значительные скопления. В питании рыб встречаются реже. Первая группа видов преимущественно преобладает в текучих водоемах, каким является Малое Хантайское озеро.

Таким образом, по результатам наших исследований малакофауна Хантайских озер довольно богата и разнообразна. Она качественно и количественно, но только на определенных биотопах, по всей видимости, не уступает другим группам гидробионтов. Моллюски являются ценным кормовым объектом рыб, особенно сиговых бентофагов. Более детальное изучение малакофауны водоемов Путорана поможет прояснить вопросы экологии, генезиса фауны и зоогеографии севера Восточной Сибири.

ЛИТЕРАТУРА

Вершинин Н. В. Норильские озера и их донная фауна.— Труды Всесоюзн. гидробиологич. общ., 1963, т. 13, с. 63—72.

Вершинин Н. В., Сычева А. В., Сырыгина Ф. Ф. К фауне беспозвоночных оз. Хантайского.— Труды Красноярск. отд. СибНИИРХ, т. 9, с. 214—230.

Зиновьев В. Н., Зообентос оз. Аян.— В кн.: Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1981, с. 135—143.

Малолетко А. М., Малолетко В. А. Морфология и происхождение котловины Большого Хантайского озера.— В кн.: Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1980, с. 3—26.

Пармузин Ю. П. Морфологические черты озер.— В кн.: Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1981, с. 15—21.

В. И. Романов

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГОЛЬЦОВ (p. SALVELINUS) ХАНТАЙСКОГО ОЗЕРА

Одной из наиболее сложных в таксономическом отношении групп среди лососевидных рыб, систематика которой до сих пор разработана слабо и является предметом оживленной научной дискуссии, являются представители рода Salvelinus. Обилие видов и форм, высокая степень их специализации к различным условиям обитания в водоемах Субарктики, значительная изменчивость фенотипа в постэмбриональный период развития — все это ставит гольцов в ряд проблемных для систематики групп среди лососевых рыб. В настоящей статье нами сделана попытка на основе сборов и исследований, проведенных на Хантайском озере (Путорана) в летне-осенние периоды (июль—сентябрь) 1977—1981 гг., дать экологическую характеристику гольцовой фауны этого озера. Поскольку настоящая статья является первой, необходимо остановиться на обсуждении именно экологии симпатрических гольцов Хантайского озера, тем более что этот важнейший аспект характеристики вида (формы) гольцовой фауны п-ова Таймыр остается менее разработанным, как, впрочем, и другие стороны биологии эндемичных гольцов этого региона.

Озеро Хантайское — крупнейший водоем в озерно-речной системе Путорана. И хотя оно принадлежит бассейну р. Енисея (р. Хантайка), связь с Норильскими озерами (бассейн р. Пясины) могла существовать в эпоху предпоследней трансгрессии. В настоящее время общепризнано тектоническое происхождение этих водоемов [Пармузин Ю. П., 1975, 1981]. По мнению К. А. Савваитовой и др. (1977 б), 20—10 тысяч лет назад на этом месте существовал огромный пресноводный водоем, остатками которого являются современные озера.

Проводя анализ экологической структуры популяций гольцов Хантайского озера, представляется важным дать более полную характеристику именно гидрологическим условиям обитания рыб в этом водоеме. Само озеро довольно четко распадается на два плеса — восточное и западное, разделенные перемычкой в районе полуострова Амбар [Малолетко А. М., Малолетко В. А., 1980], представляющей собой подводную гряду с максимальной глубиной всего 33 м. Восточное плесо глубокое (до 387 м), глубины западного значительно меньше (до 78 м). Восточное и западное плеса различаются термическим режимом, а также имеют отличия в качественном и количественном составах гидробионтов [Вершинин Н. В. и др., 1967] и ихтиофауны.

В оз. Хантайское впадает до 50 различных рек и ручьев. Деятельность большинства из них непосредственно связана с весенне-летним периодом — временем интенсивного таяния снега в горах. Крупные и некоторые средние притоки имеют круглогодичный сток. У этих притоков хорошо разработанное русло, изобилующее, как правило, пере-

катами и порогами (Кутарамакан, вытекающая из одноименного озера, Хаканча, Гогочонда или Эдынде, Хитакит, Наледная и др.). В нижнем течении характер их более спокойный. У большинства этих рек в приустьевой части имеется небольшая пойма. Меньшие по размерам притоки с круглогодичным стоком (Могады, Нераткар, Иркинда и др.) имеют более крутой продольный профиль. На них даже в нижнем течении имеются довольно большие водопады (рис. 1). С этими реками связан самый важный период жизни озерно-речных гольцов — период размножения.

Рис. 1. Большой водопад на р. Иркинде. Фото И. И. Жученко

Краткий анализ современного состояния систематики гольцов рода Salvelinus водоемов Путорана

В водоемах Путорана описано три вида эндемичных гольцов: Salvelinus tolmachoffi Berg — есейская палия из оз. Есей, S. boganidae Berg — боганидская палия из Боганидского озера (оба озера из бассейна р. Хатанги), S. drjagini Logaschev — голец Дрягина из оз. Мелкого—Норильские озера [Берг Л. С., 1926, 1948; Логашев М. В., 1940]. По мнению К. А. Савваитовой и др. (1980), в оз. Кета обитает таймырский голец: S. taimyricus Michin, ранее описанный В. С. Михиным (1955) в оз. Таймыр. Кроме того, в озерах Капчук и Лама обнаружен глубоководный голец (пучеглазка), по мнению авторов, лишь формально заслуживающий выделения в самостоятельный таксон [Васильева Е. Д., 1977, 1980; Савваитова К. А. и др., 1977 а, 1980]. Неясно и систематическое положение «черной палии», близкой к гольцу Дрягина, возможно его меланистической формы [Савваитова К. А. и др., 1977 б, 1980]. Кроме того, сложная структура гольцовой фауны озер Путорана неоднократно отмечалась рядом авторов [Вершинин Н. В. и др., 1963; Ольшанская О. Л., 1965; Сиделев Г. Н., 1975, 1976, 1981]. Ими выделялось без описания фенотипов и их экологии от двух до пяти форм (экотипов) гольцов в различных водоемах, преимущественно озерах Путоранской озерно-речной провинции.

На систематическое положение гольцов Таймыра в настоящее время существует две точки зрения. Первая признает видовое разнообразие в гольцовой фауне водоемов Таймыра, считая большинство описанных гольцов «хорошими» видами [Викторовский Р. М., 1978; Глубоковский М. К., 1976, 1977, 1980; Глубоковский М. К. и др., 1979; Лукьянчиков Ф. В., 1967 и др.]. Авторы второй предлагают рассматривать всех ранее описанных гольцов в рамках S. alpinus complex [Михайлова (Багирян) С. Ш., 1981; Савваитова К. А. и др., 1977 б, 1980] или относить S. boganidae, S. drjagini и S. taimyricus в пределах Путоранской озерно-речной провинции к одному виду (?) [Васильева Е. Д., 1980].

Анализируя современное состояние систематики эндемичных гольцов Путорана, важно напомнить, каким образом и по каким признакам были выделены в самостоятельные виды есейская, боганидская палии и голец Дрягина. В распоряжении Л. С. Берга (1926) находилось всего 3 экз. гольца из оз. Есей и 5 экз. гольца из оз. Боганидского, отловленных И. П. Толмачевым соответственно 14 сентября и 4 декабря 1905 г. На провизорность материала указывал сам автор, однако им были описаны два новых вида гольца (S. tolmachoffi, S. boganidae). Среди признаков, отличающих эти два вида, были указаны следующие: высота верхнечелюстной кости (у боганидской палии эта кость длиннее, но уже), наибольшая высота тела (у нее же она меньше), у боганидской палии длиннее грудные и брюшные плавники (измерено у двух особей каждого вида). Различия по другим признакам, как и по вышеперечисленным, с современных позиций представляются неубедительными (табл. 1). Следует также отметить, что сборы на озерах Есей и Боганидском проводились И. П. Толмачевым в разное время (см. выше). И если в оз. Есей были собраны, судя по размерам, неполовозрелые, либо готовящиеся к нересту гольцы, то в Боганидском озере основу сборов составили, видимо, уже отнерестовавшие особи (4 экз.). Один голец из этого озера имел длину по Смитту 252 мм и, вероятно, был неполовозрелым. Как показывают наши наблюдения, после нереста гольцы не только изменяют окраску, но и заметно худеют. Кроме того, на некоторые пластические признаки вполне могла повлиять их изменчивость в процессе роста гольцов, не учиты-

ваемая авторами при описании новых видов. Судя по рисункам [Берг Л. С., 1926, 1948], головы есейской и боганидской палий очень схожи, в том числе и верхнечелюстные кости.

Л. С. Берг (1926) не дает характеристики размерно-весового состава гольцовой фауны в исследованных водоемах, что не исключает вероятности присутствия в этих озерах и более крупных особей М. В. Логашев (1940), проводя исследования ихтиофауны оз. Мелкого, выделил обитающих в нем гольцов в новый вид S. drjagini. Он отметил большое сходство с боганидской палией и некоторые отличия: большие размеры, большее количество жаберных тычинок, более высокое тело, короткие грудные плавники, более длинную верхнечелюстную кость. Материал, послуживший автору для описания нового вида, содержал в основном очень крупных рыб (длина по Смитту 553—900 мм). Даже учитывая, что и в этом случае значительную роль сыграла размерно-возрастная изменчивость многих признаков гольцов, все-таки по ряду параметров голец Дрягина подходил и к есейской палии (см. табл. 1).

Н. А. Остроумов (1937) рассматривал гольцов из Норильских озер как подвид S. alpinus boganidae, а Ф. И. Белых (1940), изучая ихтиофауну оз. Лама, рассматривал местных гольцов как S. boganidae var., подчеркивая, что крайне ограниченное количество материала (3 экз.) не позволяет выделить этих гольцов в самостоятельную таксономическую единицу. Следует добавить, что озера Мелкое и Лама представляют собой практически единый водоем, но с различными гидрологическими условиями.

В настоящее время таксономическое положение S. boganidae и S. drjagini как самостоятельных видов представляется дискуссионным. Решить эту проблему позволят более углубленные исследования по экологии и морфологии этих гольцов в водоемах первоописания, в частности в озерах Есей и Боганидском. С нашей точки зрения, более правильно рассматривать этих гольцов как S. tolmachoffi и называть голец Толмачева, считая S. boganidae и S. drjagini синонимами. S. tolmachoffi предлагается в качестве «основного» вида, так как у Л. С. Берга (1926) этот голец описан первым. Не исключена возможность нахождения в озерах Есей и Боганидское таймырского озерного гольца — S. taimyricus.

Экологическая структура популяций гольцов Хантайского озера

Данные о гольцовой фауне оз. Хантайского весьма ограничены. Л. С. Берг (1948), ссылаясь на сообщение А. В. Подлесного и др., приводит некоторые морфологические признаки гольца (1 экз.) из этого водоема, рассматривая его как S. drjagini. Видимо, морфологические признаки этого же гольца приведены в работе А. В. Подлесного, А. А. Лобовиковой (1953). Позднее, в результате исследований, проведенных в 1962 г. на Хантайском озере сотрудниками Красноярского отделения СибНИИРХа с целью выяснения его рыбохозяйственного значения, в опубликованных работах приводятся скупые сведения о сроках размножения и питании озерного гольца (тыптушки). Сообщается, что это наиболее тугорослая форма из всех представителей рода [Михалев Ю. В., 1966; Вершинин Н. В. и др., 1967]. К. А. Савваитова и И. И. Смольянов (1967), описывая гольца (самца), из Хантайского озера, отмечают его яркую окраску в брачный период и признаки лошалости, особенно выраженные на голове. Это была крупная особь длиной по Смитту 750 мм и массой 6430 г. Авторы рассматри-

Таблица 1

Пределы колебаний морфологических признаков есейской, боганидской палий и гольца Дрягина

Признаки	Salvelinus tolmachoffi Berg (3 экз.)	Salvelinus boganidae Berg (5 экз.)	Salvelinus drjagini Logaschev (17 экз.)
Длина тела по Смитту (мм)	321—343	(252) 441—450	553—900
Тычинок на первой жаберной дуге	27—30	24—27	26—32
В % длины по Смитту			
Длина головы	20,3—22,7	21,2—24,9	21,4—23,7
Длина верхнечелюстной кости	7,6—8,7	8,3—11,7	9,1—11,6
Наибольшая высота тела	20,0—23,6	12,3—16,9	17,8—24,4
Наименьшая высота тела	6,7—7,3	5,9—7,1	5,9—7,4
Антевентральное расст.	50,4—52,3	50,4—54,8	50,0—53,7
Пектровентральное —"— (PV)	30,5—31,2	27,1—30,7	27,3—30,5
Вентроанальное —"— (VA)	21,8	18,6—22,2	18,1—20,1
Длина хвостового стебля	14,0	14,2	—
В % от длины головы			
Длина рыла	27,9—29,4	29,0—34,4	32,8—36,6
Диаметр глаза	15,7—17,6	12,4—17,7	10,1—15,5
Ширина лба	31,5—32,6	29,2—34,1	29,4—32,9
Длина верхнечелюстной кости	36,1—38,3	39,2—48,6	41,2—52,6
Высота верхнечелюстной кости (maxillare)	8,2—8,8	6,3—8,0	—
В % длины maxillare			
Высота maxillare	21,4—23,1	14,3—16,7	14,5—17,5
В % расстояния PV			
Длина P	47,7—48,8	55,0—63,8	43,2—56,6
В % расстояния VA			
Длина V	55,9—58,6	69,5—69,7	—

вали его как сильно изменившегося озерного гольца, населяющего Норильские озера, т. е. S. drjagini. В рамках этого же вида были приведены ранее и наши краткие сведения о гольцах Хантайского озера [Романов В. И., 1980]. Дальнейшие исследования позволяют дополнить и уточнить некоторые вопросы биологии симпатрических гольцов Хантайского озера.

По нашим наблюдениям, в оз. Хантайском обитает две группы гольцов: озерно-речные и озерные. Озерно-речные гольцы постоянно обитают в озере и заходят в его притоки или подходят к ним только для размножения. Жизненный цикл озерных гольцов проходит непосредственно в самом озере. Среди озерно-речных гольцов выделяются две формы, условно названные как длиннотычиночные и короткотычиночные. Высота и форма жаберных тычинок являются наиболее надежными отличительными признаками, хотя имеются отличия и по ряду других (по морфологическим, остеологическим признакам, окраске тела в нерестовый период, отличия в некоторых элементах паразитофауны, питании и т. д.). Различны также места и сроки размножения этих гольцов. Озерные гольцы представлены типичной озерной формой (тыптушкой) и глубоководным гольцом (пучеглазкой).

Озерно-речные длиннотычиночные гольцы наиболее широко представлены в ихтиофауне Хантайского озера. Они обитают по всей акватории, в основном придерживаясь прибрежной зоны, наиболее многочисленны в восточной части озера. У неполовозрелых и пропускающих нерестовый сезон рыб окраска тела темно-серого, стального цвета. По бокам имеются некрупные светлые пятна, чаще неправильной формы, диаметром, приблизительно равным размеру зрачка глаза. Мелкие пятна обычно расположены выше боковой линии, более крупные по бокам тела. Голова чаще коническая, ее длина, как и длина верхнечелюстной кости, среди других форм гольцов относительно меньше (рис. 2, 3).

Популяция длиннотычиночных гольцов в основном представлена мелкими особями (до 700 г), более крупные гольцы встречаются значи-

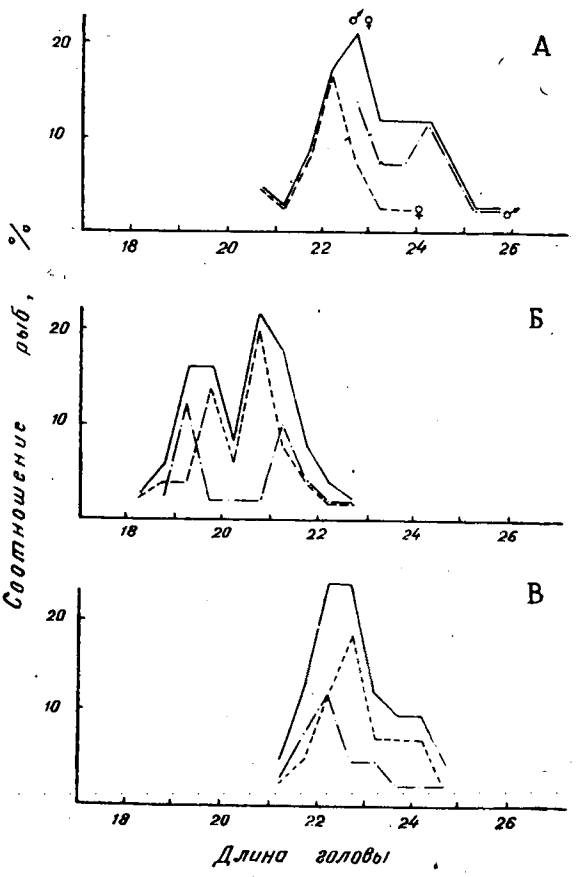

Рис. 2. Кривые распределения разных форм гольцов по длине головы. Значения признака даны в процентах от длины по Смитту: *А* — тыптушка; *Б* — длиннотычиночный; *В* — короткотычиночный

тельно реже. Самый большой голец имел длину по Смитту 810 мм и весил 7230 г. По свидетельству местных жителей, в озере встречаются гольцы еще крупнее. Все крупные гольцы хищники. У мелких летом в питании доминируют имаго насекомых, реже гаммарусы или другие водные беспозвоночные. В то же время мелкие гольцы охотно идут на блесну спиннинга, что свидетельствует о возможности хищнического способа питания при наличии доступной жертвы.

Анализ кривых распределения длины головы от длины тела выявил их двувершинный характер как у самцов, так и у самок (рис. 2). Проведенное сравнение морфологических признаков двух выборок гольцов с различной длиной головы показало существенное различие ($t \geqslant 3{,}00$) по 11 пластическим признакам, причем ряд из них не связан с длиной головы (табл. 2). В связи с этим можно предположить, что уже на ранних этапах развития происходит дифференциация длиннотычиночных гольцов на «активных» и «пассивных» хищников. У первых этот способ питания в процессе роста становится основным. И именно эти гольцы впоследствии превращаются в «гигантов» (по Г. Н. Сиделеву). У других гольцов, которых мы называем пассивными хищниками, рыба, мелкие птицы и млекопитающие в питании основной роли не

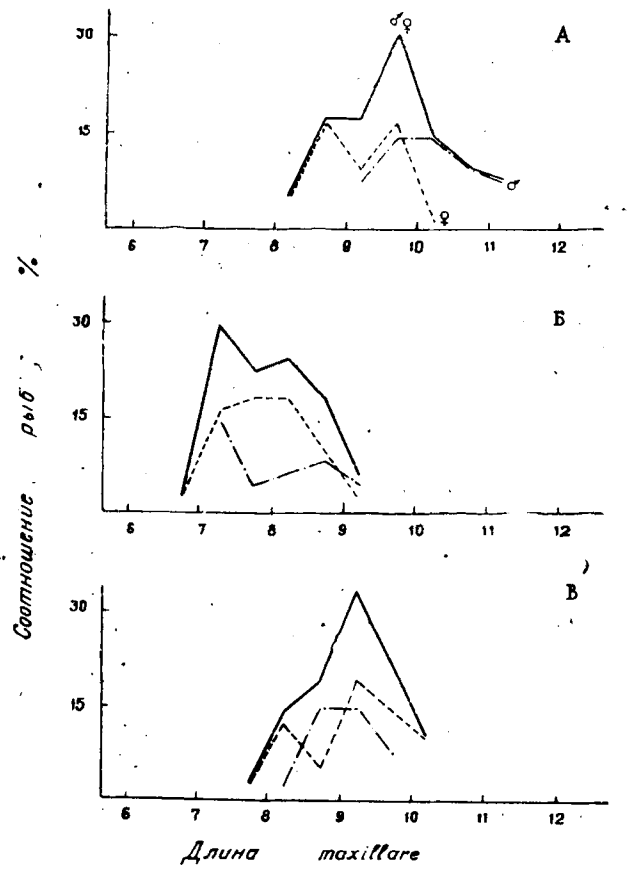

Рис. 3. Кривые распределения разных форм гольцов по длине верхнечелюстной кости. Значения признака даны в процентах от длины по Смитту. Обозначения форм, как на рис. 2

играют. Летом, в момент интенсивного вылета насекомых, они — преимущественно энтомофаги, в остальное время, особенно в подледный период, ведущее место в пищевом рационе этих гольцов принадлежит водным беспозвоночным. Подобная дифференциация по различным пищевым объектам позволяет длиннотычиночным гольцам сохранять довольно высокую численность в условиях ультраолиготрофного озера и полнее использовать его трофические возможности. Пассивные хищники — это основная масса мелких гольцов, которые придерживаются

Таблица 2

Сравнительная характеристика морфологических признаков длиннотычиночных гольцов с разной длиной головы

Признаки	С длиной головы 18,4—20,6% от длины по Смитту			t	С длиной головы 20,7—22,7% от длины по Смитту		
	$\bar{X}$	±m	±σ		$\bar{X}$	±m	±σ
1	2	3	4	5	6	7	8
Длина тела по Смитту	366,5	8,94	34,2	0,71	374,6	7,13	34,2
Меристические							
Число чешуй в боковой линии	129,0	0,46	2,05	0,44	128,7	0,50	2,38
Ветвистых лучей в D	9,70	0,15	0,66	0,40	9,78	0,13	0,60
Ветвистых лучей в P	13,20	0,14	0,62	1,57	12,91	0,12	0,60
Ветвистых лучей в V	8,15	0,08	0,37	0,50	8,09	0,09	0,42
Ветвистых лучей в A	8,85	0,11	0,49	0,13	8,87	0,11	0,55
Тычинок на первой жаберной дуге (Sp. br.)	33,10	0,45	2,00	1,02	32,36	0,57	2,66
Пластические							
В % от длины тела по Смитту							
Длина рыла (aO)	4,85	0,07	0,30	4,55	5,30	0,07	0,33
Диаметр глаза (O)	3,39	0,04	0,19	2,77	3,59	0,06	0,28
Длина головы (C)	19,59	0,14	0,64	9,60	21,30	0,11	0,54
Высота головы на уровне глаза (ch_1)	8,27	0,08	0,36	3,82	8,73	0,09	0,42
Ширина лба (f)	5,69	0,07	0,32	2,42	5,93	0,07	0,34
Длина верхнечелюстной кости (lmx)	7,58	0,09	0,41	6,12	8,45	0,11	0,49
Длина тела (l)	94,00	0,14	0,62	2,06	93,48	0,21	1,01
Длина тушки (CC)	75,46	0,27	1,22	3,79	73,66	0,39	1,88
Наибольшая толщина тела (B)	9,38	0,13	0,56	0	9,38	0,15	0,73
Наибольшая высота тела (H)	17,06	0,31	1,37	0,43	17,23	0,24	1,14
Антедорзальное расстояние (aD)	43,15	0,23	1,04	2,63	43,99	0,22	1,06
Постдорзальное —"— (pD)	41,29	0,25	1,11	4,49	39,32	0,36	1,73
Антепектральное —"— (aP)	18,92	0,16	0,73	5,79	20,23	0,16	0,76
Антевентральное —"— (aV)	48,64	0,25	1,11	2,37	49,46	0,24	1,16
Антеанальное —"— (aA)	68,12	0,27	1,19	0,44	67,95	0,27	1,32
Длина хвостового стебля (pA)	17,58	0,19	0,87	2,04	16,97	0,23	1,10
Дорзо-каудальное расстояние (DC)	51,97	0,28	1,26	4,50	49,88	0,37	1,76
Вентро-каудальное —"— (VC)	46,78	0,32	1,42	3,21	45,26	0,35	1,66
Анально-каудальное —"— (AC)	26,92	0,25	1,12	1,24	26,48	0,25	1,21
Пектро-анальное —"— (PA)	49,96	0,24	1,07	3,33	48,60	0,33	1,58
Пектро-вентральное —"— (PV)	30,03	0,25	1,13	1,12	29,65	0,23	1,11
Вентро-анальное —"— (VA)	20,42	0,24	1,09	3,42	19,33	0,21	1,00
Длина D (lD)	9,51	0,14	0,63	2,44	9,96	0,12	0,59
Высота D (hD)	10,72	0,18	0,81	2,18	11,23	0,15	0,73

1	2	3	4	5	6	7	8
Длина P (lP)	15,24	0,30	1,32	2,25	16,09	0,23	1,11
Длина V (lV)	11,81	0,20	0,89	2,59	12,60	0,23	1,09
Длина A (lA)	7,87	0,09	0,38	0,37	7,82	0,10	0,46
Высота A (hA)	9,40	0,17	0,75	2,67	10,06	0,18	0,85
В % от длины головы							
Длина рыла (aO)	24,76	0,35	1,58	0,52	25,00	0,30	1,46
Диаметр глаза (O)	17,30	0,24	1,07	1,02	16,93	0,27	1,30
Заглазничное расстояние (pO)	54,78	0,44	1,96	2,70	53,46	0,21	1,00
Толщина головы (bC)	42,62	0,48	2,17	2,06	41,41	0,34	1,63
Высота головы на уровне глаза (ch_1)	42,20	0,42	1,89	1,98	41,09	0,37	1,80
Высота головы у затылка (ch_2)	56,26	0,70	3,12	0,33	56,50	0,52	2,47
Ширина лба (i)	29,00	0,27	1,22	1,97	28,26	0,26	1,26
Длина верхнечелюстной кости (lmx)	38,69	0,41	1,82	2,57	39,98	0,29	1,41
Высота верхнечелюстной кости (hmx)	7,86	0,15	0,64	1,10	7,61	0,17	0,79

приустьевых участков впадающих рек и в основном обитают в прибрежной зоне. Сходный спектр питания для гольцов оз. Аян отмечает и В. Н. Зиновьев (1981). Пилорические придатки у длиннотычиночных гольцов, как правило, тоньше и длиннее, чем у короткотычиночных.

Нерестилища длиннотычиночных гольцов расположены в самых крупных притоках озера, в реках Кутарамакан, Гогочонда, Наледная, Джейта и Хитакит (?). У этих гольцов отмечены два преднерестовых хода — весенний (конец июня — начало июля) и осенний (конец сентября — октябрь). Сроки хода гольцов зависят от климатических условий года. Во время весеннего хода часть нерестового стада этих гольцов заходит в реки, где продолжает кормиться до конца августа. В это время они в основном придерживаются участков со слабым течением или проток, где течение практически отсутствует. Мелкие и крупные гольцы держатся вместе; численность крупных сооставляет не более 2—5%. Яровая раса в притоки, вероятно, не поднимается; концентрируется для нереста на приустьевых участках названных выше рек. Вообще экология размножения яровых гольцов требует более детального изучения. Время нереста озимой и яровой рас одно и то же — октябрь. Более ранний весенний ход гольцов позволяет им осваивать нерестовые участки на протяжении всей реки.

Брачный наряд этих гольцов выражается в некотором потемнении жаберных крышек и низа головы. Ротовая полость: нёбо, язык, нижняя челюсть (изнутри) — чернеет. Бока становятся темно-зелеными, почти коричневыми, брюшко у самцов ярко-красным, у самок оранжевым или розовым. Пятна по бокам окрашиваются как и брюшко. У крупных гольцов краснота распространяется выше, почти на все тело. На голове хорошо заметны признаки лошалости, особенно у самцов, которые среди крупных особей доминируют. На нижней челюсти хорошо заметен небольшой крюк, а на верхней выемка. Видимо, эти признаки в большей степени зависят от размеров и возраста гольцов, так как у мелких половозрелых особей они выражены слабее (рис. 4).

Анализ состояния половых продуктов у длиннотычиночных гольцов позволяет предположить, что пропуск нереста может составлять и два года, прежде всего у крупных производителей.

Интересно проследить жизненный цикл длиннотычиночных гольцов в течение одного года. Если руководствоваться морфологическими критериями, предложенными Л. С. Бергом (1926, 1948) и М. В. Логашевым (1940) для различия S. tolmachoffi, S. boganidae и S. drjagini, то в период подготовки к нересту длиннотычиночные гольцы — это типичные есейская палия (мелкие) и голец Дрягина (крупные); после нереста, включая следующее лето, этих гольцов можно принять за боганидскую палию.

Озерно-речные короткотычиночные гольцы обитают в основном только в восточной части озера. Численность их значительно ниже, чем длиннотычиночных и тыптушек. Внешне они похожи на длиннотычиночных, но имеют и ряд отличительных черт. Голова короткотычиночных гольцов заметно крупнее, чаще закругленная. Пятна по бокам тела мельче, иногда на спине образуют мраморовидный рисунок, характерный только для этих гольцов. Короткотычиночные гольцы — типичные хищники, так как уже у особей массой 400 г и более в составе пищи (август) в основном присутствуют молодь рыб

Рис. 4. Озерно-речные длиннотычиночные гольцы из оз. Хантайского (озимая раса, р. Кутарамакан). В центре крупный самец в брачном наряде. Фото А. В. Копытова

(мелкие гольцы, ряпушка и т. д.) и мелкие млекопитающие (мыши, лемминги), причем мелкие млекопитающие встречаются чаще. У более крупных короткотычиночных гольцов в пищевом комке встречались и перья птиц (полупереваренные остатки).

Основные нерестилища короткотычиночных гольцов расположены на второстепенных притоках озера, таких как реки Могады, Нероткар и Иркинда. Нерестовые участки расположены в водобойных ямах, выработанных водопадами (см. рис. 1). Наблюдения на подобных нерестовых участках проводились за озимой расой этих гольцов. Не исключено присутствие и яровой, так как в самом озере в августе еще встречались редко короткотычиночные гольцы в брачном наряде. Нерест

этих гольцов проходит в августе — начале сентября и, видимо, несколько растянут во времени, после чего производители скатываются в озеро сильно похудевшими. По телу заметны царапины, ссадины, так как скат гольцов приходится на маловодный период и в это время русло рек представляет собой труднопроходимые участки, изобилующие перекатами и порогами. Во время подготовки к нересту и особенно в период размножения короткотычиночные гольцы имеют темно-коричневый, бурый цвет тела с золотистым блеском боков и спины. Пятна не выделяются на общем фоне тела и имеют несколько более светлый тон. Часто они отсутствуют совсем. Покраснение на брюшке у самцов не всегда выражено, а если оно есть, то его площадь значительно меньше, чем у длиннотычиночных гольцов. Вероятно, эти или подобные им гольцы могли быть приняты К. А. Савваитовой и др. (1977 б, 1980) за «черную палию» в оз. Лама.

Рис. 5. Озерный голец (тыптушка) из оз. Хантайского. Самец в брачном наряде. Фото И. И. Жученко

Озерные гольцы, как отмечалось выше, в ихтиофауне Хантайского озера представлены двумя фермами. Самая многочисленная — тыптушка — обитает в районе от п-ва Амбар далее на восток, где в глубоководающихся в горы заливах (Штаны) эти гольцы достигают наибольшей численности (рис. 5). Ареал глубоководного гольца (пучеглазки) ограничен максимальными глубинами озера, то есть его западная граница проходит еще ближе к Штанам. Озерные гольцы придерживаются крутых свалов с выходами базальтовых пород. Дно озера на таких участках неровное и состоит из крупнообломочного материала — продуктов разрушения окружающих озеро гор, которые в этих местах близко подходят к озеру. Озерные гольцы обычно держатся глубже озерно-речных, на глубинах 20 м и более. Это сравнительно некрупные рыбы, массой до 800 г, обычно меньше. Голова у тыптушек коническая, большая. Окраска тела неполовозрелых и пропускающих нерест рыб оливково-серая. Пятен по бокам тела, как правило, нет. Если они есть, то мелкие, меньше диаметра зрачка глаза, и их мало. Жаберные тычинки тонкие и длинные, несколько длиннее, чем у длиннотычиночных гольцов. Плавники у одноразмерных с другими гольцами тыптушек длиннее, тоньше и имеют темно-серую, иногда даже черную окраску. В основном это бентофаги. Основу питания составляют мизиды и личинки хирономид. Пилорические придатки тонкие и длинные.

Нерест у озерных гольцов растянут и продолжается, например у тыптушек, с августа по сентябрь. Первыми начинают нерест гольцы в восточном конце озера, затем постепенно происходит смещение пика нерестовой активности на запад. Если в восточном конце озера в середине сентября эти гольцы уже отнерестились, то в районе п-ва Амбар их нерест только начинается, что, очевидно, связано с особенностями

термического режима озера. Наиболее низкие температуры воды отмечены именно для восточного конца Хантайского озера. На локальных участках нерест продолжается до 20 дней. Заметные преднерестовые миграции у озерных гольцов отсутствуют, нерест происходит в тех же местах, где они обитают. Брачный наряд тыптушек хорошо выражен. Самцы имеют буроватую, с золотистым блеском спинку, бронзового цвета бока, переходящие в оранжевое брюшко. По брюшку часто проходит ярко-красная полоса. Иногда спина окрашена почти в черный цвет с синеватым отливом. У самок брачная окраска такая же, но бледнее и ярко-красной полосы нет. У обоих полов голова заметно чернеет, особенно ее верхняя часть.

О глубоководных гольцах мы располагаем ограниченными сведениями. Прежде всего само название принято условно, так как они, видимо, близки к глубоководным гольцам из озер Капчук и Лама, описанным ранее К. А. Савваитовой и др. (1977 а, 1980). У этих гольцов более крупные глаза, голова обычно закругленная, на теле есть пятна, высота тела меньше, чем у тыптушек. Пилорические придатки часто сильно варьируют от толстых до тонких, даже у отдельных особей. Жаберные тычинки длинные, тонкие. Созревают эти гольцы при меньших размерах. Отловленные самки массой 250—400 г имели хорошо развитые половые продукты.

Обсуждение

Гольцовая фауна оз. Хантайского разнообразна и широко представлена. Проведенное сравнение морфологических признаков длиннотычиночных (43 экз.), короткотычиночных (36 экз.) и тыптушек (43 экз.) выявило существенные различия по целому ряду признаков. Для анализа пластических признаков использовались близкие по размерам гольцы с длиной по Смитту от 270 до 440 мм, с целью исключения влияния размерно-возрастной изменчивости. Из 39 сравниваемых пластических признаков длиннотычиночные достоверно отличаются от короткотычиночных по 17 (43,6%); длиннотычиночные от тыптушек по 30 (76,9%); короткотычиночные от тыптушек по 20 (51,3%). В одном случае (высота головы на уровне глаза) у длиннотычиночных (меньше) и короткотычиночных гольцов различие по этому признаку достигает подвидового ($t=12,99$; $CD=1,44$). В приведенном графическом сравнении морфологических признаков симпатрических гольцов Хантайского озера (рис. 6) в качестве реперного были использованы морфологические признаки (окружность) длиннотычиночного гольца. Отклонение от фиксированной величины признака у других гольцов, выходящие за пределы окружности, означает, что величина этого признака больше, чем у реперного, и наоборот. Профили морфологических признаков показывают, что по ряду из них короткотычиночный и тыптушка близки. В определенной степени данные морфологического анализа являются отражением особенностей экологии исследуемых форм.

В восточной части озера имеются все описанные выше формы, но места (уровни) их наибольших концентраций (преимущественного обитания) несколько отличаются. На глубинах 10—15 м, особенно в прибрежной зоне, в основном встречаются только мелкие длиннотычиночные гольцы. Глубина более 20 м — это зона тыптушек, которые попадают в сети на глубинах до 70 м (чаще 20—40 м). На этих же глубинах встречаются и глубоководные гольцы, но значительно реже. Короткотычиночные и крупные длиннотычиночные гольцы ловились в сети на всех глубинах, на мелководье (10—20 м) крупные обычно попадали в сети только после штормов, когда прозрачность воды несколько

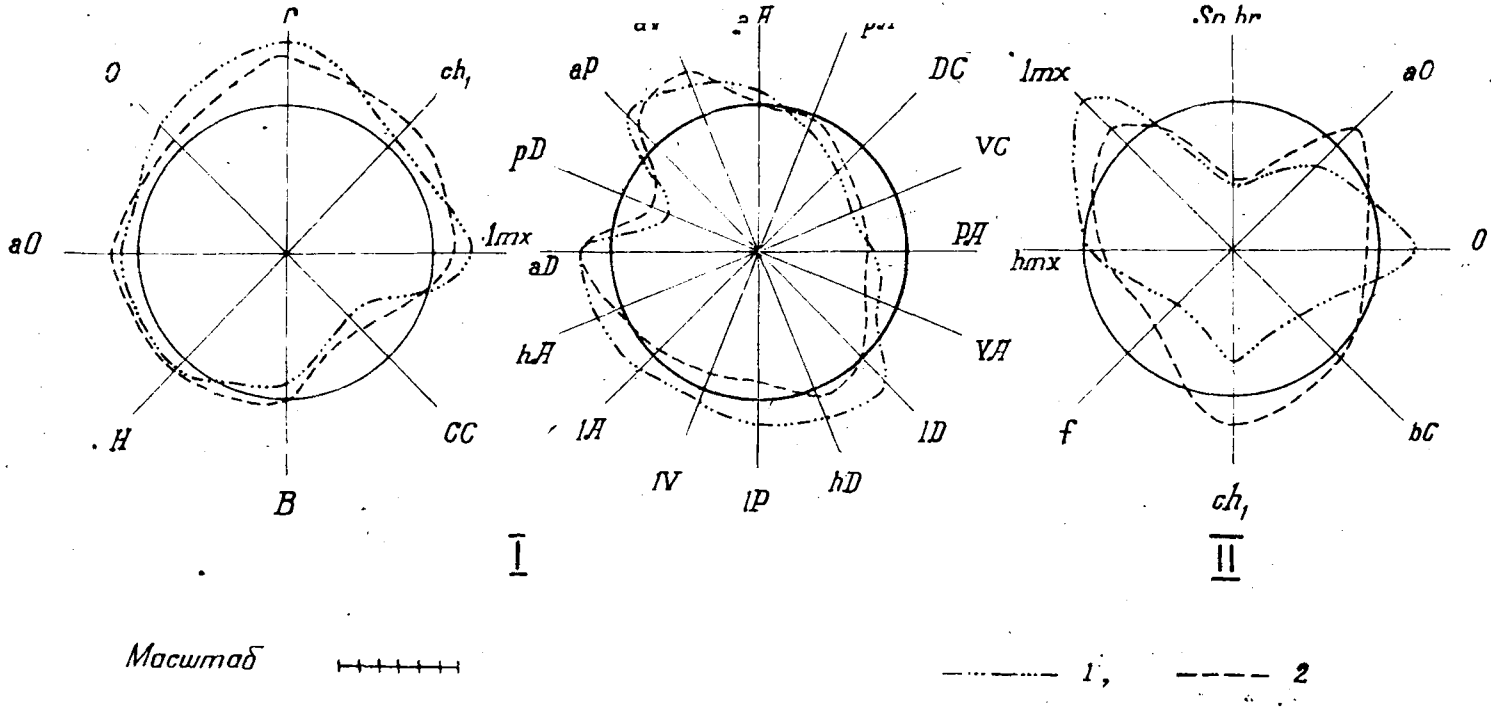

Рис. 6. Профили морфологических признаков реперного и симпатрических гольцов Хантайского озера: *1* — тыпгушка; *2* — короткотычиночный. Морфологические признаки разных форм гольцов вычислены: I — к длине по Смитту; II — к длине головы (число жаберных тычинок дано по средним значениям). Одно деление масштаба соответствует целому значению меристического (Sp. br.) или пластического (1%) признака. Обозначения признаков те же, что и в табл. 2

снижалась. Не исключено, что гольцы встречаются и глубже 70 м, так как отлов проводился только до этих глубин. Следует учесть, что основное питание бентофагов (тыптушка) происходит не в том традиционном понимании «на дне», а на склонах глубокой котловины Хантайского озера, круто спускающихся в восточной части.

Кроме анализа морфологических признаков было просчитано количество зубов на челюстных костях разных форм гольцов, что выявило существенные отличия по этим признакам, тыптушки от длиннотычиночного и короткотычиночного гольцов (табл. 3). Поскольку смена зубов у гольцов, по крайней мере в летний период, проходит постоянно, нами просчитывались и зубные ямки как «выпавшие зубы» там, где зубы отсутствовали. Следует также отметить, что зубы у короткотычиночных гольцов крупнее, чем у длиннотычиночных. У тыптушек были самые мелкие зубы.

Таблица 3

Число зубов (включая выпавшие) на челюстных костях гольцов Хантайского озера

Кость	Тыптушка		Длиннотычиночный		Короткотычиночный	
	число зубов	n	число зубов	n	число зубов	n
Maxillare	26—40	34	19—26	18	19—28	33
	31,4		23,3		23,7	
Dentale	19—28	33	16—24	19	15—24	31
	24,4		19,6		19,9	
Praemaxillare	8—12	32	7—10	20	6—10	33
	9,8		8,2		8,5	

Примечание. В числителе пределы колебаний, в знаменателе — средняя величина; n — число экземпляров.

Судя по экологии и описаниям авторов, наиболее близки к S. tolmachoffi (S. boganidae, S. drjagini) длиннотычиночные гольцы, тыптушка — к озерному гольцу из оз. Таймыр (S. taimyricus), если руководствоваться описанием и рисунком В. С. Михина (1955). Таксономическое положение короткотычиночного и глубоководного гольцов неясно. Как было показано, короткотычиночные гольцы не являются меланистической формой длиннотычиночных, а имеют ряд существенных отличий, заключающихся в различии мест и сроков нереста (временная и пространственная изоляция), в отличиях брачной окраски и ряде морфологических признаков. У этих гольцов есть существенные отличия и в пищевых спектрах, особенно если рассматривать мелких длиннотычиночных и одноразмерных с ними короткотычиночных гольцов. Еще в большей степени отличается пищевой спектр тыптушки. Как отмечает Э. Пианка (1981, с. 215), «не раз было показано, что близкородственные виды животных характеризуются различными пищевыми потребностями».

Анализ литературных данных по гольцам Путорана и собственные наблюдения автора позволяют предположить, что в общих чертах структура гольцовой фауны водоемов Путорана, а возможно, и п-ва Таймыр, сходна с таковой Хантайского озера. Несомненно, что в некоторых водоемах описанные выше формы могут и отсутствовать, это связано прежде всего со спецификой конкретного водоема, с историей его развития, его гидрологическими условиями и т. д., что не исключает возможности присутствия в этих водоемах гольцов с другими особенностями экологии.

ЛИТЕРАТУРА

Белых Ф. И. Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование.— Тр. НИИ поляр. земледелия, животноводства и пром. х-ва. Л.—М., 1940, вып. 11, с. 73—100.

Берг Л. С. Рыбы бассейна Хатанги.— В кн.: Материалы комиссии по изучению Якутской АССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1926, вып. 2, с. 24.

Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1948.— 466 с.

Васильева Е. Д. Популяционный анализ остеологических признаков у гольцов рода Salvelinus: Автореф. Дис. ... канд. биол. наук. М., 1977. — 22 s.

Васильева Е. Д. Краниологический анализ гольцов (Salvelinus, Salmoniformes, Salmonidae) полуострова Таймыр.—Зоолог. журн., 1980, т. 59, вып. 3, с. 402—412.

Вершинин Н. В., Красикова В. А., Ольшанская О. Л., Подлесный А. В. Биологические основы рациональной постановки рыбного хозяйства в Норильской озерно-речной системе.— В кн.: Рыбное хозяйство внутренних водоемов СССР. М., 1963, с. 134—137.

Вершинин Н. В., Сычева А. В., Сырыгина Ф. Ф. К фауне беспозвоночных озера Хантайского.— Тр. Красноярск. отд. СибНИИРХ, 1967, т. 9, с. 214—230.

Викторовский Р. М. Механизмы видообразования у гольцов Кроноцкого озера.— М.: Наука, 1978.— 110 с.

Глубоковский М. К. Сравнительная остеология и систематика гольцов рода Salvelinus. — В кн.: Лососевидные рыбы. Л.: Изд-во Зоолог. ин-та А НСССР, 1976, с. 20—21.

Глубоковский М. К. Сравнительная остеология и дивергенция гольцов рода Salvelinus (Nilsson) Richardson. — В кн.: Основы классификации и филогении лососевидных рыб. Л.: Изд-во Зоолог. ин-та АН СССР, 1977, с. 38—44.

Глубоковский М. К. Внутривидовая изменчивость и межвидовые отличия особенностей строения черепа у гольцов (Salvelinus, Salmoniformes).— В кн.: Фауна пресных вод Дальнего Востока. Владивосток, 1980, с. 138—184.

Глубоковский М. К., Черешнев И. А., Черненко Е. В., Викторовский Р. М. Распространение гольцов (Salvelinus, Salmoniformes) арктической группы на азиатском побережье Тихого океана.— В кн.: Систематика и экология рыб континентальных водоемов Дальнего Востока. Владивосток, 1979, с. 86—98.

Зиновьев В. Н. Зообентос оз. Аян.— В кн.: Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1981, с. 135—142.

Логашев М. В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование. — Тр. НИИ поляр. земледелия, животноводства и пром. х-ва. Л.—М., 1940, вып. 11, с. 7—71.

Лукьянчиков Ф. В. Рыбы системы реки Хатанги.— Тр. Красноярск. отд. СибНИИРХ, 1967, т. 9, с. 11—93.

Малолетко А. М., Малолетко В. А. Морфология и происхождение котловины Большого Хантайского озера.— В кн.: Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1980, с. 3—16.

Михалев Ю. В. Хантайские озера как рыбохозяйственное угодье. — Тезисы докл. второго совещ. молодых научн. работников ГосНИОРХ. Л., 1966, с. 32—34.

Михайлова (Багирян) С. Ш. Опыт применения многомерных методов анализа морфологических признаков в систематике лососевых рыб: Автореф. Дис... канд. биол. наук. М., 1981.— 22 с.

Михин В. С. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы. — Изв. ВНИОРХ, 1955, т. 35, с. 5—43.

Ольшанская О. Л. Обзор ихтиофауны бассейна р. Пясины.— Вопр. ихтиологии, 1965, т. 5, вып. 2 (35), с. 262—278.

Остроумов Н. А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины: Тр. Полярной комиссии.— М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1937, вып. 30.— 115 с.

Пармузин Ю. П. Современные рельефообразующие процессы и генезис озерных котловин.— В кн.: Путоранская озерная провинция. Новосибирск: Наука, 1975, с. 64—97.

Пармузин Ю. П. Морфологические черты озер.— В кн.: Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1981, с. 15—21.

Пианка Э. Эволюционная экология.— М.: Мир, 1981.— 400 с.

Подлесный А. В., Лобовикова А. А. Палья (Salvelinus) Таймырского озера. — Тр. Иркутск. ун-та, 1953, т. 7, вып. 1—2, с. 98—115.

Романов В. И. Ихтиофауна Хантайской гидросистемы и особенности ее формирования. — В кн.: Методы комплексных исследований сложных гидросистем. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1980, с. 76—97.

Саввaитова К. А., Максимов В. А., Нестеров В. Д. К систематике и экологии гольцов рода Salvelinus (сем. Salmonidae) водоемов полуострова Таймыр. — Вопр. ихтиологии, 1980, т. 20, вып. 2 (121), с. 195—210.

Саввaитова К. А., Медведева Е. Д., Максимов В. А. Глубоководный голец (Salvelinus, Salmonidae, Salmoniformes) Норильских озер.— Вопр. ихтиологии, 1977а, т. 17, вып. 6 (107), с. 992—1008.

Савваитова К. А., Медников Б. М., Максимов В. А. Спорные вопросы систематики гольцов рода Salvelinus (Nilsson) Richardson.— В кн.: Основы классификации и филогении лососевидных рыб. Л.: Изд-во Зоолог. ин-та АН СССР, 1977б, с. 31—37.

Савваитова К. А., Смольянов И. И. Голец Хантайского озера.— Вопр. ихтиологии, 1967, т. 7, вып. 2 (43), с. 394—397.

Сиделев Г. Н. Дифференциация гольца-палии (Salvelinus alpinus L.) в оз. Аян.— Тезисы докл. второй всесоюзн. конф. молодых ученых по вопросам сравнительной морфологии и экологии животных. М.: Наука, 1975, с. 78—79.

Сиделев Г. Н. Морфо-экологическая характеристика популяций гольца — палии озер плато Путорана.—В кн.: Лососевидные рыбы. Л.: Изд-во Зоолог. ин-та АН СССР, 1976, с. 102.

Сиделев Г. Н. Ихтиофауна крупных озер.— В кн.: Озера северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1981, с. 151—171.

Викт. А. Попов

К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ РЫБ р. НИЖНЕЙ ТУНГУСКИ

Наши исследования ихтиофауны и гидробиологии бассейна Нижней Тунгуски начаты в 1979 г. в связи с намеченным строительством здесь гидроэлектростанции и созданием крупного водохранилища. Знание биологии рыб водоемов до зарегулирования их гидрологического режима представляется важным не только с точки зрения выявления особенностей адаптации организмов и популяций к условиям сложившейся природной среды, но и для составления научно обоснованного прогноза формирования ихтиофауны при резком изменении условий обитания в период заполнения и эксплуатации водохранилища.

Исследования, проводимые маршрутно-стационарным методом, охватывают участок Нижней Тунгуски, расположенный на территории Красноярского края, и по протяженности составляет около 1200 км. Материал собран также из некоторых притоков — Ейки, Иритки, Виви, Учами, Тутончанки и в пойменных озерах — «Байкал» (расположено около устья р. Ейки), Сторожевые (на Сторожевых островках ниже впадения Учами) и др.

Условия обитания рыб. На обследованном участке Нижняя Тунгуска по условиям обитания рыб неоднородна. Спокойное течение на отдельных плесах сменяется бурными перекатами, водоворотами, где скорость течения достигает 4—6 м/с. Подстилающий грунт русла реки большей частью щебнисто-галечный, песчаные отложения характерны для затишных участков, «уловов».

Вскрытие рек ото льда происходит в середине мая — начале июня. Прогрев воды существенно зависит не только от интенсивности инсоляции, но и от характера водоема. Если температура воды в русле Нижней Тунгуски в 1979 г. составляла в конце июня 12—17° С, в середине июля — до 21° С, то в малых притоках (Чикты, Учами, Чискова, Майгучача) она была на 1—2° выше, а в пойменных озерах на поверхности возрастала по 26° С. Температура воды северных и южных притоков Нижней Тунгуски также различна.

Ледостав на реках отмечается в середине октября, на озерах — на 2—3 недели раньше. Нередки годы, когда наблюдается промерзание многих водоемов до дна; явления замора характерны не только для многих озер, но даже для русла Нижней Тунгуски на ее участке выше впадения р. Ейки.

Абиотические условия существования рыб р. Нижней Тунгуски, которые можно в целом характеризовать как довольно жесткие, оказывают прямое воздействие на различные стороны биологии всех видов рыб — формирование их морфологии, особенности миграций, сроки по-

лового созревания и нереста, продолжительность инкубации икры и ее выживаемость и др. Вместе с тем, влияя на развитие других гидробионтов, составляющих кормовую базу рыб, абиотические условия опосредованно отражаются на интенсивности роста особей, их упитанности и пр.

Ниже приводятся данные по биологии некоторых видов рыб р. Нижней Тунгуски.

Осетр сибирский. Редкий вид, известен от устья до р. Иритки. По опросным данным, существовали осетровые «ямы» — хаюли (ниже впадения р. Тутончанки) и «щеки» (105 км от устья), где осетр вылавливался в подлёдный период.

Исследованный нами самец осетра из улова в устье р. Учами с абсолютной длиной тела 1200 мм и массой 9300 г имел следующие меристические признаки: спинных жучек 13, боковых — 46, брюшных — 10, количество лучей в спинном плавнике 43, в анальном 26, количество тычинок на первой жаберной дуге 32.

В желудке находились елец (70 г) и довольно крупная галька.

В наших сборах также была самка осетра, выловленная в июле в р. Виви (80 км вверх по течению от ее устья). Ее меристические признаки: количество спинных жучек 16, боковых — 49, брюшных — 13, лучей в спинном плавнике 40, тычинок на первой жаберной дуге 34. Промысловая длина составила 1180 мм, полная масса — 15310 г, масса без внутренностей — 10800 г. масса гонад — 3270 г, или 21% от полной массы особи.

В содержимом желудка обнаружена растительная пища.

Стерлядь. В Нижней Тунгуске обитает местная популяция стерляди, ареал которой отмечен по руслу реки между притоками Учами и Виви и в самих этих притоках. Выше и ниже указанных границ отлавливается очень редко, особенно в последние годы.

Кроме местной популяции стерляди в нижнем течении реки нагуливается скопление стерляди, поднимающееся сюда из Енисея. Заход енисейской стерляди отмечается в первой декаде июля и продолжается до середины августа. Вверх по течению она поднимается до пос. Ногинск и немного выше, то есть не доходит до границ местной популяции на 200—300 км.

Сравнение морфологических показателей стерляди местной популяции и енисейской достоверных различий по меристическим признакам не показало, они составляют: количество спинных жучек 13 — 14, боковых — 63, брюшных — 14, лучей в спинном плавнике 42—43, в анальном — 23, жаберных тычинок на первой жаберной дуге 27—28. По пластическим признакам различие стерляди обеих выборок обнаружено по 10 показателям.

В целом нами исследованы 210 экземпляров стерляди в возрасте от 3 до 24 лет, длиной тела от 297 до 586 мм и массой от 148 до 1285 г. (табл. 1).

Линейный и весовой рост стерляди Нижней Тунгуски характеризуется значительной неравномерностью. Расчет этих показателей, выполненный по годовым приростам, отнесенным к длине и массе рыб в возрасте 11 лет, показывает, что в среднем на пятом году жизни весовой рост начинает преобладать над линейным. В дальнейшем эта тенденция усиливается. С этого же момента начинается постепенное возрастание упитанности, достигающей первого максимума в конце шестого года жизни — 0,60 по Фультону и 0,55 по Кларк.

Затем происходит резкое замедление линейного и весового роста, что свидетельствует об интенсивном развитии половых продуктов. После первого нереста прирост длины и особенно массы вновь увеличивается при одновременном повышении упитанности.

Таблица 1

Длина и масса стерляди р. Нижней Тунгуски по возрастным группам

Возраст, полных лет	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	24
						Местная популяция									
Длина промысл., мм	—	—	—	345	—	408	416	434	446	452	467	470	439	514	—
Масса, г															
полная	—	—	—	260	—	478	490	510	619	640	680	760	600	805	—
без внутрен.	—	—	—	220	—	413	440	465	554	580	620	660	500	710	—
Объем выборки, экз.	—	—	—	1	—	6	2	9	8	27	1	5	1	2	—
						Нагульное скопление									
Длина промысл., мм	297	323	341	360	382	390	429	399	433	448	454	467	436	518	586
Масса, г															
полная	148	194	225	282	327	366	526	390	520	590	620	685	585	960	1285
без внутрен.	133	174	204	255	295	330	475	340	470	530	570	615	535	835	1125
Объем выборки, экз.	54	71	11	9	17	10	2	6	5	11	3	5	1	2	1

Для изучения питания стерляди нижней Тунгуски исследованы желудки 34 особей, из которых 16 отловлены в устье р. Учами и 18 у Большого Порога. Анализ пищи показал наличие 16 компонентов, среди которых наиболее часто встречаются личинки ручейников, хирономид, хелеид и поденок. Средний индекс наполнения составил 12,2‰.

Таймень. Обитает на всем исследованном участке Нижней Тунгуски, однако очень разреженно и большей частью предпочитает порожистые бурные биотопы.

В выборке из 32 особей промысловая длина тайменя колебалась от 314 до 885 мм и масса — от 367 до 6900 г. Их возраст составил от 3 до 14 лет.

Ввиду ограниченности материала рост тайменя Нижней Тунгуски оценить трудно. Значительная неравномерность роста одновозрастных особей приводит к тому, что в группе близких по длине и массе тайменей обнаруживаются представители двух или более возрастных групп. Это свидетельствует о неравномерности развития кормовой базы вида в различных местах его локализации. Коэффициент упитанности по Кларк у большинства особей примерно одинаков и составляет 1,2.

Взрослый таймень — типичный хищник. В желудках скатывающихся с нерестилищ рыб отмечен мелкий налим, хариус, елец, окунь, сиг.

Ленок. В русле Нижней Тунгуски численность ленка увеличивается к осени за счет особей, скатывающихся сюда из притоков, где эта рыба хотя и редка, но все же обычна.

Размерно-возрастная характеристика и динамика упитанности были исследованы на основе биологического анализа 36 экземпляров (табл. 2).

Рост ленка Нижней Тунгуски характеризуется значительной неравномерностью, проявляющейся особенно резко при сопоставлении годовых приростов разных возрастных групп и в меньшей степени — внутри самих групп.

Таблица 2

Длина, масса и упитанность ленка р. Нижней Тунгуски по возрастным группам

Возраст, полных лет	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина промысловая, мм	202	262	361	399	430	442	465	498	538
Масса, г полная	110	250	575	820	1015	1115	1520	1800	1980
без внутренностей	100	220	510	670	870	960	1140	1500	1785
Упитанность по Фультону	1,04	1,14	1,13	1,11	1,19	1,14	1,29	1,28	1,07
по Кларк	0,91	1,01	1,00	0,90	1,02	0,99	0,97	1,07	0,96
Объем выборки, экз.	6	1	2	5	8	7	5	1	1

Впервые половое созревание ленка Нижней Тунгуски происходит на шестом году жизни. Этому периоду соответствуют минимальные значения годовых приростов длины и массы тела. В контрольных уловах обнаружены и более молодые половозрелые ленки — в возрасте 4 года. Индивидуальная абсолютная плодовитость колебалась от 3,5 до 4 тысяч икринок.

Исследование состава пищи описываемого вида рыбы указывает на его эврифагию. Кроме гольяна и мальков других рыб в питании присутствуют личинки двукрылых — 72% по массе, но только 25% по встречаемости. Во всех желудках присутствовали личинки веснянок и в половине — личинки ручейников.

Сиг-пыжьян. Широко распространен в Нижней Тунгуске и ее притоках, образуя в определенное время года нерестовые или нагульные скопления. Осенью в низовья Нижней Тунгуски заходит на нерест сиг из Енисея.

Половозрелым сиг становится единично в возрасте 4 года, самцы в массе — в 6 лет, самки — на год позже. Среднее количество икринок у четырех самок составило 35466 штук.

Растет сиг довольно медленно, достигая за 4 года жизни массы тела в среднем 300 г на нижнем участке реки и 160 г — на среднем участке (табл. 3). Колебания массы и длины особей одной возрастной группы настолько значительны, что их крайние значения сравнимы со значениями средних для предыдущей и последующей генераций.

Значительная неравномерность роста одновозрастных особей сига хорошо согласуется с результатами анализа их питания. Индекс наполнения желудков очень невелик — 0,26‰, а по спектру питания наблюдается эврифагия — кормом служат молодь рыб, личинки хирономид, веснянок, поденок и другие гидробионты. К хищничеству сиг переходит уже на третьем году жизни, однако оно носит скорее сезонный характер, когда молодь рыб образует значительные концентрации. Эврифагия позволяет сигу полнее использовать кормовую базу водоема, и он характеризуется хорошими показателями упитанности — 1,4 по Кларк.

Сибирский хариус. Горный характер Нижней Тунгуски и ее холодноводность создают благоприятные условия обитания данного реофильного вида. Хариуса можно встретить в период открытой воды

во всех больших и малых притоках и в самой Нижней Тунгуске. По мере обмеления притоков к осени и промерзания зимой хариус скатывается в более крупные реки.

Наблюдавшийся нами нерест проходил при прогреве воды до 8° С и носил активный массовый характер — после двух суток наблюдений в контрольных уловах все особи были отнерестившиеся. Плодовитость хариуса колебалась от 22000 до 27000 икринок в ястыке.

Размерно-возрастная характеристика хариуса р. Нижней Тунгуски получена на основе биологического анализа 309 экземпляров (табл. 4). Ярко выраженная неравномерность роста хариуса имеет периодический, почти правильный характер. Год интенсивного роста сменяется

Таблица 3

Длина и масса сига-пыжьяна р. Нижней Тунгуски по возрастным группам

Возраст, полных лет	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средний участок реки									
Длина промысловая, мм	124	172	231	310	347	360	396	396	415
Масса, г									
полная	20	74	175	300	455	670	810	1055	1255
без внутрен.	18	64	170	260	400	615	765	925	1070
Объем выборки, экз.	5	27	25	29	17	13	2	8	1
Нижний участок реки									
Длина промысловая, мм	—	129	185	230	260	—	370	—	—
Масса, г									
полная	—	27	87	160	275	—	800	—	—
без внутрен.	—	26	80	135	250	—	715	—	—
Объем выборки, экз.	—	92	21	3	3	—	1	—	—

Таблица 4

Длина и масса сибирского хариуса водоемов бассейна р. Нижней Тунгуски по возрастным группам

Возраст, полных лет	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Р. Тутончанка (июнь 1979 г.)										
Длина промысловая, мм	120	156	175	218	257	277	291	316	344	377
Масса, г полная	14	39	90	115	240	270	285	385	480	525
Масса, г без внутрен.	12	30	80	100	200	250	270	345	430	480
Объем выборки, экз.	1	1	2	3	13	26	24	5	1	1
Р. Ейка (июль 1980 г.)										
Длина промысловая, мм	100	153	190	219	—	—	—	312	—	—
Масса, г полная	13	42	79	124	—	—	—	425	—	—
Масса, г без внутрен.	11	37	71	112	—	—	—	385	—	—
Объем выборки, экз.	11	19	34	12	—	—	—	1	—	—

годом его замедления. Эта периодичность нарушается на шестом году жизни в период полового созревания.

В пище хариуса присутствует до 15 компонентов. По массе наибольшее значение имеют личинки жуков (56%), затем ручейников (11%). Во всех желудках отмечены личинки хирономид, во многих — детрит. В донной фауне Нижней Тунгуски имаго и личинки жуков отсутствуют [Вершинин Н. В., 1976], однако они обнаружены нами в желудках хариуса и только в весенний период. Видимо, эти кормовые организмы выносятся паводком из пойменных озер. Летом эти гидробионты в питании хариуса отсутствуют.

Щ у к а. На обследованном участке Нижней Тунгуски обитание данного вида установлено повсеместно; однако его численность ниже пос. Кислокан невелика.

В сетных уловах преобладают особи в возрасте 4—8 лет. Наиболее крупной была щука промысловой длины 755 мм и массы 2960 г в возрасте 10 лет.

В июле 1980 г. исследовалась щука из оз. «Байкал», расположенного близ устья р. Ейки. Здесь проанализировано 186 экз., масса которых колебалась от 42 до 6700 г (табл. 5).

Таблица 5

Длина и масса щуки р. Нижней Тунгуски по возрастным группам

Возраст, полных лет	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Низовья реки (лето 1979 г.)						
Длина промысловая, мм	—	180	260	350	410	430	492	558	632	755
Масса, г полная	—	175	385	620	800	930	1385	2220	2220	2960
Масса, г без внутрен.	—	144	350	560	560	690	875	1250	1980	2600
Объем выборки, экз.	—	1	3	11	7	1	15	19	1	1
				Оз. «Байкал» (лето 1980 г.)						
Длина промысловая, мм	170	284	387	464	551	600	—	—	—	—
Масса, г полная	42	225	540	960	1480	2170	—	—	—	—
Масса, г без внутрен.	37	195	490	850	1375	1860	—	—	—	—
Объем выборки, экз.	38	39	91	9	4	3	—	—	—	—

Питается щука обычно ельцом, плотвой, окунем, ершом, хариусом, налимом и собственной молодью. Отмечаются два пика интенсивности нагула — весной, после нереста, и осенью.

С и б и р с к и й е л е ц. Один из наиболее распространенных видов рыб в Нижней Тунгуске и в большинстве ее притоков. Стайки молоди ельца отмечаются практически во всех затишных местах русла рек.

В наших материалах представлены особи в возрасте от 1 года до 6 лет с преобладанием 2—5-леток (табл. 6).

Таблица 6

Длина и масса сибирского ельца р. Нижней Тунгуски по возрастным группам

Возраст, полных лет	1	2	3	4	5	6
Длина промысловая, мм	86	112	125	146	167	181
Масса, г полная	10	21	33	56	90	114
Масса, г без внутрен.	9	18	29	48	78	99
Объем выборки, экз.	4	92	48	24	85	7

Созревает елец на пятом, реже на шестом году жизни. Плодовитость самок колеблется от 5100 до 11700, в среднем составляет 8900 икринок (9 экз.).

В пище ельца основными компонентами являются личинки жуков и ручейников, имаго воздушных насекомых, моллюски и макрофиты.

Сибирская плотва. Встречается на всем протяжении исследованного участка реки, ее притоках и пойменных озерах, однако численность плотвы невелика, особенно на горном участке течения.

Наши сборы включают исследованных особей из озер на о. Сторожевом (560 км от устья Нижней Тунгуски) — 71 экз. (июль 1979 г.), а также особей, отловленных в марте 1979 г. «духовым» промыслом выше порога Хаку.

Из мартовского улова собран материал по изучению плодовитости плотвы (51 экз) — индивидуальная абсолютная плодовитость составила 30179 икринок, их средний диаметр — 1,36 мм.

Длина и масса плотвы в обеих выборках колеблются от 81 до 288 мм и от 7 до 530 г (табл. 7).

Таблица 7

Длина и масса сибирской плотвы р. Нижней Тунгуски по возрастным группам

Возраст, полных лет	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Верхний участок (март 1979 г.)											
Длина промысловая, мм	81	87	111	150	160	172	201	203	222	240	238
Масса, г полная	8	11	30	59	81	117	175	191	243	324	293
Масса, г без внутрен.	7	10	25	53	72	110	145	160	205	280	260
Объем выборки, экз.	5	4	11	37	44	57	87	44	14	3	2
Оз. Сторожевое (июль 1979 г.)											
Длина промысловая, мм	—	90	116	162	187	216	217	237	260	256	—
Масса, г полная	—	14	32	93	140	210	220	325	380	445	—
Масса, г без внутрен.	—	13	29	84	130	190	200	300	340	410	—
Объем выборки, экз.	—	3	13	17	29	13	12	12	8	3	—

Язь. Очень редок ниже пос. Кислокан и обычен выше по течению, где его обитание приурочено к водоемам пойменно-придаточной системы. В период весеннего паводка заходит на нерест и нагул в озера и скатывается оттуда в речную систему по мере спада уровня воды.

Нерестится на глубине 1—2 м при температуре воды 10—12° С. Самка выметывает в среднем 48712 икринок.

Исследование размерно-возрастного состава проведено на особях из двух выборок: из мартовского улова выше порога Хаку и выловленных в июле 1980 г. в районе «Казахстана». Обнаружены особи в возрасте от 3 до 13 лет длиной тела 134—403 мм и массой 35—1215 г (табл. 8).

Карась золотой. Населяет озера в бассейне рек Ейки, Иритки, Виви и др. В большинстве своем эти озера в зимний период испытывают дефицит кислорода, и карась во многих из них является единственным представителем ихтиофауны.

В наших материалах, собранных в июле 1980 г. на оз. «Байкал», карась представлен пятью возрастными группами с длиной тела 249—341 мм и массой 505—975 г. (табл. 9).

Окунь. В русле рек встречается эпизодически и обычен в пойменных незаморных озерах.

Сроки нереста окуня в значительной степени зависят от термического режима водоемов и бывают очень растянуты. Анализ промысловых уловов окуня из оз. Бельчаны (бассейн верхнего течения р. Тутончанки) показал, что самки окуня с текучей икрой отлавливались в 1979 г. с 10 по 20 июня. Индивидуальная абсолютная плодовитость колеблется от 21100 до 64100, в среднем 33900 икринок. В оз. Нижнем (100 км от устья Нижней Тунгуски, правый берег) нами 13 августа 1980 г. отловлено несколько самцов окуня с половыми продуктами на четвертой стадии зрелости.

Таблица 8

Длина и масса язя р. Нижней Тунгуски по возрастным группам

Возраст, полных лет	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Верхний участок (март 1979 г.)									
Длина промысловая, мм	134	176	206	243	272	283	312	329	332
Масса, г полная	38	100	170	290	430	510	660	790	843
Масса, г без внутрен.	35	92	150	270	400	435	595	690	750
Объем выборки, экз.	1	4	6	17	12	12	18	3	2
Средний участок (июнь 1980 г.)									
Длина промысловая, мм	182	206	—	—	306	312	330	351	—
Масса, г полная	130	190	—	—	600	700	805	1010	—
Масса, г без внутрен.	120	160	—	—	550	630	700	895	—
Объем выборки, экз.	2	2	—	—	2	15	3	7	—

Таблица 9

Длина и масса золотого карася оз. «Байкал» по возрастным группам

Возраст, полных лет	7	8	9	10	11
Длина промысловая, мм	249	270	282	298	341
Масса, г полная	605	710	800	905	1170
Масса, г без внутрен.	505	590	650	690	975
Объем выборки, экз.	66	76	11	4	2

Возрастной ряд особей исследованной выборки окуня содержит 11 групп. Основу улова составляют рыбы в возрасте 3—5 лет, на долю которых приходится до 81% улова.

Окунь Нижней Тунгуски представлен медленно- и быстрорастущими экотипами. Различия их размеров выявляются уже на втором году жизни и в дальнейшем, естественно, увеличиваются.

Ерш. Распространен повсеместно, придерживаясь преимущественно мелководных заливов и участков с замедленным течением, но не образуя сколько-нибудь заметных скоплений.

Из улова «духовым» промыслом обнаружены особи ерша массой 5,8—85,5 г. Плодовитость 13 самок составила 9090 икринок.

Желудки ершей, отловленных в марте, были совершенно пустыми.

Налим. Разреженно обитает по всему руслу Нижней Тунгуски, но в ихтиоценозах роль описываемого вида не так уж и мала — молодь

налима часто встречается в желудках ленков и даже хариусов и сигов. Нередки случаи каннибализма.

Особи, отловленные нами в притоках Нижней Тунгуски — Тутончанке, Чикты, Дегали и других, имели промысловую длину 263—682 мм и массу 110—3100 г.

В желудках налимов обнаружены харнус, налим, личинки веснянок, икра рыб и другие компоненты.

ЛИТЕРАТУРА

Вершинин Н. В. Донная фауна водоемов бассейна Нижней Тунгуски.— Гидробиологический журнал, 1976, т. 12, № 4, с. 43—48.

О. М. Ледяев

ПИТАНИЕ ЩУКИ ХАНТАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В настоящее время Хантайское водохранилище характеризуется как сигово-щуковый водоем. Щука — наиболее многочисленный представитель формирующейся ихтиофауны водохранилища. Вспышка численности щуки произошла вследствие того, что в зону затопления попало более 100 пойменных озер, богатых щукой. Начатый в 1976 г. промысел на водохранилище велся как мелиоративный отлов щуки. Было выловлено в 1976 г.— 1876,6 ц, в 1978 г.— 2625 ц, в 1979 г.— 3344 ц.

Как показали наши наблюдения (начаты в 1974 г.), щука младших возрастных групп (до 5+, линейные размеры до 470 мм) является типичным прибрежным засадным хищником. С возрастом старше 5+, с увеличением линейно-весовых размеров щука начинает совершать кормовые миграции, проявляет качества, свойственные пелагическим рыбам пресных водоемов.

В питании щуки Хантайского водохранилища выделяется три периода: зимний (октябрь—март), весенне-летний (апрель—середина августа) и летне-осенний (середина августа-октябрь).

С наступлением низких температур интенсивность питания щуки резко снижается. Количество пустых желудков составило 60%. В остальных в основном были встречены налим (15%) и сиг-пыжьян (25%).

В весенне-летний период щука держится разрозненно, спектр питания ее более разнообразен. На основании анализа питания у 181 экз. щук выяснилось, что добычей щуки были (%): колюшка — 34,44, налим — 29,52, ряпушка — 11,07, сиг — 9,84, окунь — 7,38, водоплавающие птицы — 4,92, млекопитающие (мышевидные) — 2,46.

Разнообразие пищевого спектра в этот период объясняется следующими факторами. Во-первых, в период распаления льда сиговые мигрируют в прибрежные мелководья, где происходит в это время нерест фитофильных рыб (щуки); во-вторых, в летнее время основные виды рыб держатся рассеянно, не образуя стаи (колюшка, налим). Доля налима в пищевом рационе щуки велика вследствие его доступности (малоподвижность), а колюшки — вследствие ее многочисленности.

С середины августа начинаются кормовые миграции щуки. Они совпадают с началом нерестовой миграции ряпушки в сторону Третьего порога и в южную часть водохранилища в приустьевые части рек Горбиачин, Кулюмбе.

Скопления щуки наблюдаются также в открытой части водоема. При экспериментальном облове открытых частей водохранилища щука была обнаружена в 3—5 км от берега. Мигрируя за ряпушкой, щука идет за ней по всей ширине заливов. В зависимости от того, за каким видом мигрирует щука, тот вид и является основным пищевым компонентом.

В южной части водохранилища спектр питания щуки более разнообразен, что объясняется концентрацией здесь лимнофильных видов рыб. Младшевозрастные группы щуки в этот период остаются в прибрежной части заливов водохранилища. Питаются они в основном гольяном, колюшкой, налимом.

Разделение популяции щуки Хантайского водохранилища на мигрирующую (крупноразмерные рыбы) и более инертную в миграционном отношении части (молодь) позволяет наиболее полно использовать пищевые ниши.

С августа в связи с установлением ритмики освещенности (наступление ночей) в питании щуки также наблюдается ритмичность: выделяется два пика питания — утренний (с 7до 10 часов) и вечерний (с 20 до 22,30). В связи с изменением длительности освещенности (увеличение продолжительности темной части суток), сдвигаются и пики в питании. В пасмурную погоду щука питается равномерно в течение суток.

Отмечено, что с увеличением длины щуки увеличивается и длина жертвы. В максимальных размерных группах относительная длина жертв колеблется от 18 до 44% от длины щуки. В размерных группах 450—650 мм относительная длина жертвы несколько уменьшается.

Довольно часты случаи каннибализма. Так, щуки промысловой длиной 780—785 мм поглощают щурят длиной 320—440 мм (соответственно 41—56% относительно собственной длины).

Проведенный анализ режима и структуры питания щуки в Хантайском водохранилище позволяет рассматривать этого хищника как своеобразного мелиоратора водоема, который регулирует численность других хищников (налим), утилизирует недоступные для промысла и непромысловые виды рыб (гольян, колюшка). В связи с этим перелов и подрыв стада щуки нежелателен. Выявление путей и сроков миграции щуки позволяет составить промысловые карты. Щука, обладающая хорошими темпами весового и линейного роста, должна рассматриваться как основной объект промыслового лова.

С. В. Бобров, П. М. Файзов

ОХРАНА РЫБНЫХ РЕСУРСОВ ХАНТАЙСКОЙ ГИДРОСИСТЕМЫ

Хантайская гидросистема включает низовье р. Хантайки, правого притока р. Енисей, водохранилище Усть-Хантайской ГЭС, русло Хантайки между водохранилищем и Малым Хантайским озером, протоку Дюпкун, соединяющую Малое и Большое Хантайские озера и акваторию Большого Хантайского озера с его многочисленными притоками. В системе находятся два населенных пункта — пос. Снежногорск, население которого обслуживает в основном гидроэлектростанцию, и пос. Хантайское Озеро — центральная усадьба Хантайского совхоза производственного объединения «Арктика». Гидросистема обладает значительными рыбными ресурсами, охрана и рациональное использование которых является важной народнохозяйственной задачей.

Г о с л о в. Промысловый лов рыбы ведется двумя организациями — Игарским рыбозаводом и Хантайским совхозом. Первый облавливает южную часть водохранилища и р. Хантайку ниже ГЭС, второй — северо-восточную часть и всю гидросистему выше его. Добыча рыбы ведется круглогодично, за исключением месячника по охране рыбных ресурсов (с 20 мая по 1 июля), когда лов щуки прекращается повсеместно. За каждой бригадой закрепляется рыбопромысловый участок, бригаде выдается паспорт, в котором указываются размеры участка, состав бригады, количество сетей и способ ловли, сроки лова и добываемые виды рыб. Бригада обязана следить за чистотой берегов и вод на закрепленном участке, не допускать использования участка другими рыбодобывающими организациями и бригадами, а также рыбаками-любителями, пресекать попытки браконьерства на нем. Паспорт подписывается руководством рыбодобывающей организации и рыбинспекцией; наличие паспорта на рыбточке — обязательное требование правил рыбоохраны. Однако нередко паспорта либо отсутствуют, либо неправильно оформлены или просрочены. В 1979 г. этот вид нарушений составил 12,5% от общего их числа.

Лов рыбы производится при помощи сетей и неводов. Сети — основное орудие лова на всех водоемах Хантайской гидросистемы. Правилами рыбоохраны строго регламентируется количество сетей, их длина и размер ячеи. Последнее требование особенно жесткое, так как соблюдение лова рыбы сетями с определенным размером ячеи позволяет избегать добычи молоди промысловых рыб. Отлов щуки производится сетями с ячеей (сторона квадратика) 55 мм, сига — 50 мм, ряпушки — 18 мм. Размер ячеи выбирается исходя из преобладающего вида рыбы.

Кроме сетей в последнее время стали применяться и невода. В отличие от сетей, невода имеют меньшие ячеи, поэтому возрастает отлов молоди.

Обычные невода с успехом используются игарскими рыбаками в нижнем бьефе электростанции. Основу улова здесь составляет ряпушка, попутно ловится сиг и пелядь. В 1981 г. успешно отлавливалась неводом ряпушка и на Малом Хантайском озере. На водохранилище в связи с большой его закоряженностью применяются ставные невода.

Обычным видом нарушений является несоблюдение рыбаками границ отведенного для лова участка. Бессистемность лова может привести к подрыву рыбных запасов на неопределенных участках, в то время как на других возможен недолов.

Объем рыбосдачи практически не лимитируется. Как правило, он с каждым годом увеличивается. В 1979 г. только на водохранилище было добыто 470 т рыбы, в том числе одной бригадой А. Романенко (Хантайский совхоз) около 150 т (по 15 т на одного члена бригады). В целях рационального использования рыбных ресурсов необходимо установить научно обоснованные лимиты на вылов ценных пород рыбы (ряпушка, сиг, пелядь, голец) с учетом их численности, способности к воспроизводству, динамики развития и особенностей водоема. Перелов ценных видов промысловых рыб может привести к изменению соотношения этих видов и сорных (окунь) в пользу последних. Объем добычи рыбы постоянно будет возрастать в связи с совершенствованием средств и способов лова, с увеличением потребления рыбы, поэтому уже сейчас назрела необходимость установления лимитов на вылов некоторых видов рыб.

Прилов молоди разрешается в размере не более 20% улова. Строгий контроль за применением сетей только лишь с разрешенным размером ячеи позволяет и на практике укладываться в это ограничение. Однако в сети, поставленные на ряпушку, нередко попадает молодь сига и пеляди.

Основными промысловыми видами в р. Хантайке (ниже водохранилища) являются ряпушка, пелядь и сиг. Доля остальных (щука, налим, окунь) незначительна. В сети иногда попадают запрещенные для вылова ценные виды, заходящие в Хантайку из Енисея (чир, нельма, осетр, муксун). Крупные экземпляры этих видов рыбы редко вылавливаются мелкоячеистыми сетями, рассчитанными на ряпушку. В случае попадания в сети рыбаки обязаны выпускать их в водоем. Однако это требование, как правило, не выполняется. На водохранилище в уловах преобладает щука (до 90%). Реже попадается сиг, который гораздо крупнее речного, ряпушка, в последние годы и окунь. В 1981 г. заметно возросла в уловах доля окуня. Возможно, что водохранилище из сигово-щучьего превратится в окуневое или ряпушко-окуневое. На Малом Хантайском озере добывают сига и ряпушку, на Большом — гольца и сигов.

Основными нарушениями промысловиков являются: а) нарушение мест лова (эксплуатация 10-километровой подпорной зоны водохранилища — 50% общего числа нарушений); б) отсутствие или неправильное оформление документов на лов рыбы (10%); в) загрязнение водоемов нефтепродуктами или отходами от переработки рыбы. Кроме того, были нарушения в связи с несоблюдением сроков лова, размеров ячеи и т. д.

Любительский лов. Спортивное любительское рыболовство разрешено по всей Хантайской гидросистеме за исключением 10-километровых зон подпора. Повсеместно разрешается применять удочки, спиннинг. Места лова сетями строго ограничены и устанавливаются на основе договора с органами рыбоохраны и не могут совпадать с участками лова рыбаков-промысловиков.

Со стороны рыбаков-любителей наиболее часты следующие нарушения:

1. Лов рыбы в неотведенных местах. Особенно привлекают внимание рыбаков-любителей приустьевые части рек, впадающих в водохранилище, где скапливается рыба, идущая на нерест. Производится любительский лов и в километровой зоне ГЭС, в нижнем бьефе.

2. Лов рыбы запрещенными орудиями и способами лова. Нередко применяются сети с малой ячеей и явно браконьерский способ лова ряпушки в нижнем бьефе при помощи подергушки — капроновой жилки с грузом на конце и двумя — тремя якорьками на жилке. При этом способе лова много раненой рыбы погибает.

3. Использование лишь ценных пород рыб (сиг, пелядь, ряпушка), малоценные (щука, окунь, налим) выбрасываются из сетей на берег или в водоем. Помимо нерационального использования рыбных ресурсов происходит загрязнение водоема и его берегов.

По сравнению с профессионалами рыбаки-любители больше допускают нарушений. За 1979 г. было зарегистрировано 50 нарушений, которые по категориям распределяются следующим образом:

Ловля в запрещенном месте	40	(80%)
Лов запрещенных видов рыб	3	(6%)
Лов запрещенными орудиями и способами	6	(12%)
Лов рыбы в запрещенное время	1	(2%)

Нарушители правил лова рыбы наказываются в соответствии с действующим законодательством.

Нужно отметить, что разъяснительная работа среди населения дает положительные результаты. С годами число нарушений уменьшается, растут ряды общественных рыбинспекторов, находит поддержку у населения запрет любительского лова в местах массового скопления рыбы (низовье р. Тукуланда).

Загрязнение вод. Загрязнение вод происходит при транспортировке и хранении нефтепродуктов, а также в результате использования моторных лодок и теплоходов. Особенно значительные нарушения в этом плане отмечались со стороны Хантайского совхоза, который долгое время транспортировал нефтепродукты из Снежногорска в поселок Хантайское Озеро в бочках. Переоборудование самоходной баржи в наливное судно, оборудование понтонов цистернами большой емкости резко снизило уровень загрязнения водоемов. До сих пор на ряде рыбточек отходы от разделывания рыбы выбрасываются в водоем, хотя предписывается закапывать их в песок или утилизировать, используя в качестве привады для песцов в зимний охотничий сезон.

В заключение необходимо отметить еще момент, связанный с нерациональным использованием рыбных ресурсов.

Деликатесная рыба (сиг, ряпушка, пелядь, голец) заготавливается в основном в соленом виде, отчего ее товарный вид и вкусовые качества снижаются. С увеличением спроса на такую рыбу и с уменьшением запасов целесообразно перерабатывать ее на месте на консервы. Это позволило бы повысить экономическую эффективность рыболовства и донести до потребителя ценный пищевой продукт в более качественном виде.

В общем же проблема охраны рыбных ресурсов на примере Хантайской гидросистемы решается с каждым годом успешнее. И немалую роль в этом играет общественность.

А. М. Малолетко

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАЗВАНИЯ ХАНТАЙСКОЙ ГИДРОСИСТЕМЫ

Топонимике бассейна р. Хантайки посвящено лишь небольшое наше сообщение [Малолетко А. М., 1980], основанное на материалах информаторов — эвенков пос. Хантайское Озеро. Дополнительный анализ топонимического материала показал, что географические названия этого бассейна несут большую познавательную информацию, касающуюся труда и быта местного населения, его истории, природных ресурсов, особенностей рельефа. В географических названиях закреплены имена людей, как сохранившихся в памяти местных жителей, так и забытых. К тому же пример топонимики Хантайской гидросистемы иллюстрирует сами традиции наименования природных объектов, сформировавшиеся у эвенков.

Основная масса топонимов имеет эвенкийское происхождение, заметна доля русских географических названий. Очень немного имен, которые могут соотноситься с самодийской (энецкой) топонимикой. С востока к бассейну р. Хантайки причленяется территория с тюркоязычным населением (долганы), что не исключает наличие здесь тюркских географических названий. Имеются топонимы, которые не раскрываются из тунгусских или самодийских языков и могут быть отнесены к субстратной (дотунгусской) топонимике. Таким образом, географические названия бассейна отражают довольно сложную этническую его историю.

Субстратная топонимика. Исследования антропологов, археологов, этнографов убедительно свидетельствуют о юкагироязычном субстрате населения Таймыра. В частности, О. Б. Долгих (1952) допускал распространение древних юкагиров на запад до Таза. И. С. Гурвич (1973) также считает, что до прихода на Север тунгусоязычных народов юкагиры расселялись к западу от Лены до Таймыра. Участие отунгушенных юкагиров в сложении части нганасанской народности (тавгийцев) Б. О. Долгих (1952, 1970) считал бесспорным.

Не вступая в дискуссию о принадлежности юкагиров к палеоазиатам (внутриматериковым северо-сибирским палеоазиатам, по Б. О. Долгих, 1952, с. 85) или к семье таких уральских народов [Крейнович Е. А., 1958; Симченко Ю. Б., 1975], как финны, коми, манси, ханты, ненцы, нганасаны и др., мы также принимаем точку зрения, что к приходу тунгусов Север был заселен юкагироязычными племенами, которые могли передать пришельцам некоторые свои гео-

графические названия, часть которых могла дойти до нас в виде топонимов, не раскрывающихся из самодийских и тунгусских языков, либо адаптированных или переосмысленных пришельцами. Таких топонимов немного, этимология их ненадежна, тем не менее мы считаем необходимым осветить и этот вопрос хотя бы в порядке его первой постановки. Реконструкция юкагирских топонимов затруднена в значительной мере тем, что мы располагаем словарным фондом лишь восточных юкагиров (бассейн Колымы, Индигирки и др.). Несомненно, в прошлом уже были значительными диалектные различия в юкагирском языке. Поэтому мы осознаем ненадежность предложенной этимологии некоторых топонимов Средней Сибири и Таймыра, основанных на словарном фонде исторически известных юкагиров Восточной Сибири и Северо-Востока.

В первую очередь это касается аборигенного названия Б. Хантайского озера — Кутарама (Кутарма, Путарамо [Василевич Г. М., 1971, с. 161]. Местные эвенки пос. Хантайское Озеро неуверенно этимологизируют название Кутарма как «большая вода», очевидно, опираясь на финальное -ма, близкое к общетунгусскому му «вода». Б. О. Долгих (1952, с. 69) выводит Куторамо из тунгусского, отчленяя -амо (амут «озеро»). Определяющее этого топонима кутар можно в таком случае соотнести с эвенкийским кутар «крыло», то есть Кутарамо — это «крыло-озеро». С небольшой долей фантазии за крылья можно было бы принять два сближенных залива восточной части («штанины»). Однако такой способ образования топонимов в эвенкийском крайне непопулярен. Практически нет эвенкийских топонимов, которые включали бы номенклатурный формант «озеро», «река», «гора». Эвенкийские топонимы образуются путем причленения служебных суффиксов (аффиксов), примеры которых приведены ниже. Причем кутар, отмеченное только в илимпийском говоре, по-видимому, заимствовано из якутского (котор «птица», «пернатые»).Традиционно тунгусским значением «крыло» является асаки (ашахи) ахаки. Другого фонетически близкого к Кутарамо слова в тунгусских нет. По нашему мнению, Кутарамо не является тунгусским по происхождению. Об этом свидетельствует и вольное употребление эвенками слова (Кутарамо, Кутарма, Кутармо, Путармо, Путарамо), особенно имея в виду невозможность перехода в эвенкийском «к» в «п» (Кутарама/Путарама).

Несомненно, что озерное название Кутарама-Путарама связано с названием плато Путарана (наиболее правильное написание Путаран, исходя из Кутарама, Кутарамакан). В названии плато обращает на себя внимание финалия ана, которое, исходя из орографической реалии (плато), можно сопоставить с юкагирским ана «гора» [Курилов Г. Н., 1977, с. 112]. Этимология определяющего путар из известных ныне диалектов юкагирского языка [Иохельсон В. И., 1900, 1934; Крейнович Е. А., 1958; Курилов Г. Н., 1977] неясна.

К другим, возможно, юкагирским реликтам в топонимии Таймыра можно предположительно отнести название р. Норилки (ньорил «болото», что соответствует географической реалии), Енисея (эну «река»), Чопко. Остановимся на последнем топониме более подробно.

С севера в Б. Хантайское озеро и слева в р. Могокту впадают речки, именуемые Чопко. Еще около десятка рек с таким названием известны в бассейнах Хеты, Котуя, Рыбной, Дудыпты и др. Все они сосредоточены в ареальной зоне сопряжения тунгусской и самодийской топонимических областей, орографически совпадающей с северной частью плато Путорана. В. И. Иохельсон (1900) в районах Колымского края, заселенных юкагирами, зафиксировал слово «чепки», обозначающее глубокие места на реке, и отнесенное им к группе русско-колымских слов. В. А. Туголуков (1979, с. 44) в юкагирском тексте приводит чёпка (глубокое место, яма в реке). В Среднеколымском районе у яку-

тов бытует чуепке «первый» богатый улов рыбы на речке» [Диалект. сл. якутск. языка, 1976, с. 304].

Эвенки старшего поколения, проживающие в пос. Хантайское Озеро, осмысливали название р. Чопко как «Ямная», то есть имевшая в своем русле ямы, в которых зимовала рыба. Когда же мы заметили, что на р. Чопко, впадающей в Б. Хантайское озеро с севера, нет в русле ям, то эвенки добавили, что такое название применимо и к рекам, протекающим в узких теснинах, ущельях. Сравнительный словарь тунгусо-маньчжурских языков (т. 2) дает еще бо́льшую полисемантичность — яма, впадина, глубокая долина (между хребтами), лощина, болото, глубокое ущелье (с. 408). Обращает на себя внимание, во-первых, отсутствие в словаре такого понятия, как «яма в русле реки», зафиксированное на Колыме и бытующее у эвенков пос. Хантайское Озеро, и, во-вторых, отсутствие параллелей в других тунгусских языках. Этот термин известен только эвенкам северных районов от Лены до Енисея и юкагирам на Колыме. В частности, им не пользуются звены (ламуты) Колымы, от которых этот термин (чопко) могли бы заимствовать исторические юкагиры. Эвены называют ямы на дне реки мэнгэлэ/кэнгдэн [Русско-эвенск. словарь, 1952, с. 691]. Таким образом, термин «чопко» и его варианты известны лишь на территории юкагиров от современного их проживания (бассейн Колымы) до нижнего Енисея, где юкагиры явились субстратом для ряда тунгусских и самоедских энтических групп. Приуроченность гидронима Чопко к ареальной зоне тунгусоязычного населения севера Путорана и юкагирское осмысливание как «ямная» (имеются в виду ямы в русле реки, зимовальные ямы) позволяют считать этот гидроним юкагирским по происхождению. Сосредоточение гидронима Чопко в северной части плато Путорана можно объяснить относительно недавним отунгушиванием юкагиров (незадолго до прихода русских?).

В более северных районах Таймыра следы юкагирской топонимики стерты наложением второго — самодийского — пласта. Там, где юкагирский пласт перекрывается лишь одним — тунгусским, юкагирские реликты проявляются в большем числе. По-видимому, эвенки северной части Путорана больше сохранили в лексике юкагирских слов и понятий.

Интересно отметить, что в р. Чопко (левый приток р. Авам) впадает р. Ондодоми, содержащая в основе ондо, близкое к юкагирскому (чуванский диалект) онде/ондэ [Долгопольский Б. А., 1964, с. 53). Онди в значении «вода» употребляется и эвенами (аллайховский говор). В других тунгусских языках ондэ «вода» не отмечены. Не является ли название р. Ондодоми юкагирским?

Между М. Хантайским озером и водохранилищем р. Хантайка образует озеровидное расширение с многочисленными галечными островами, разделенными мелководными протоками. Этот участок реки носит русское название Расширение. Местные звенки называют его Ирбо («нерестная»), как и соседнее М. Хантайское озеро, из которого вытекает р. Хантайка. Н. Н. Урванцев (1931) сообщает, что в Таймырском крае озеровидные расширения у местных жителей (долган и тунгусов) носят название комо. Эти комо служат жителям местами богатого осеннего подледного лова. Возможно, что и Расширение (Ирбо) носило ныне утерянное название Комо. Происхождение этого названия, его языковая принадлежность неясены. Однако Г. М. Василевич (1971, с. 168) предполагала дотунгусское происхождение этого гидронима. Г. Н. Курилов (1977, с. 9) со ссылкой на А. Шифнера сообщает, что юкагирское комо обозначает «большой». Не исключено, что появление местного географического термина «комо» могло быть связано с увеличением ширины реки. Однако нужно отметить, что в диалекте

тутуро-ачеульской группы эвенков ленско-киренского района зафиксировано Е. И. Титовым (1926, с. 80) слово ком «ловить». Возможно, что комо на Таймыре — это удобное для ловли место на реках и имеет тунгусское происхождение.

И наконец, происхождение названия р. Хантайки.

Хантайское зимовье, заложенное в приустьевой части этой реки на правом берегу Енисея, известно по русским историческим документам начала XVII в. как своеобразный филиал русской Мангазеи. Местное энецкое население в то время называлось хантайской самоядью. Несомненно, что зимовье названо по реке, то есть название «Хантайка» является дорусским. Это название распространялось только на низовье реки, заселенное самодийцами. Последние боялись удаляться в «камень», где воинственные «шитолицые» (лесные татуированные тунгусы) «кончали» (убивали) пришельцев. Поэтому самодийская (нижняя) и тунгусская (верхняя) части р. Хантайки должны были носить разные названия. Граница между ними, вероятно, проходила по Большому порогу, где ныне стоит пос. Снежногорск. В частности, верховье р. Хантайки между М. Хантайским озером и Третьим порогом имеет эвенкийское название Ирбо.

Не могли дать имя правобережному притоку Енисея и угроязычные ханты. Во-первых, пребывание их здесь не зафиксировано историческими документами и, во-вторых, в XVII в., как и позднее, ханты были известны русским как остяки. Мы не располагаем материалами, которые позволили бы раскрыть смысловое содержание названия Хантай или Хантайка (если допустить обычное русское приращение -ка). Но в тундренном диалекте юкагирского языка есть слово хон «ходит» и производное от него хонтэjэ «пойду». Фонетическое сходство может иногда отражать и семантическое родство. В данном случае можно предположить, что в далеком прошлом в таежных районах реки были главными путями сообщения. В этом отношении интересный материал дает ныне почти забытое название трех Тунгусок — Катанга (Катэнга), которое Г. М. Василевич (1971, с. 161) считает эвенкийским, хотя надежная этимология из тунгусских языков не выводится. По мнению М. Н. Мельхеева (1969, с. 39), тунгусское кото «нож», «пальма» (тесак на́ древке для охоты на медведя) положено в основу этого гидронима. Не говоря уже о непродуктивности в топонимии этого предмета, нужно отметить, что кото имеет монгольское происхождение (монг. хутга, бурят. хутага). Э. К. Пекарский (1927, ст. 3399) второе название Нижней Тунгуски и название одного из притоков Вилюя — Хатанга — выводит из тюркского хатанга «заморозок», что нужно считать сомнительным.

По данным Е. А. Крейновича (1969), подкаменно-тунгусские кеты совершали большие перемещения в течение года. Их главные (большие) дороги, называвшиеся канг тэнг, были приурочены к наиболее крупным рекам, которые и получили такие же названия (Канг-тэнг). Возможно, что р. Кан, правый приток Енисея, еще в XVIII в. называвшийся Канг, также получил свое имя от кетского канг «дорога». Тунгусы, занявшие в далеком прошлом приенисейские края, заселенные кетоязычными палеоазиатами, адаптировали канг тэнг не как «большую дорогу» (буквально «дорога тащить»), а как собственное имя крупных рек. Эта адаптация прошла весьма безболезненно для самого названия (оно не было заметно искажено пришельцами) в силу того, что фонетически было близко к тунгусским словам, для которых заднеязычный смычной носовой нг является обычным. Тунгусы, проникнув на Таймыр, унесли с собой этот переосмысленный термин и сделали его именем собственным наиболее крупных рек, в том числе и Хатанги.

Этот пример приведен нами в качестве обоснования возможности привлечения юкагирского хонтэjэ (см. выше) или фонетически и семантически близкого к нему какого-то слова для объяснения происхождения названия р. Хантайки.

Однако считаем необходимым напомнить еще раз, что наши привязки некоторых топонимов Хантайской гидросистемы к юкагирскому пласту не выходят за рамки предположений, основанных как на фонетических совпадениях, так и на особенностях географического распространения.

Тунгусские географические названия в большинстве случаев достаточно просто раскрываются из современного эвенкийского языка. Построены они по обычным схемам эвенкийского словообразования путем использования различных служебных суффиксов. Последние довольно многочисленны.

-да (-дэ) — суффикс имен прилагательных, выражающих относительный признак: Эдындэ «ветряная», Могады «лесная».

-джак — суффикс обозначает место многократного действия: Абджак «место, куда пригоняют стада оленей для пастьбы».

-кан употребляется при именной основе с оттенком уменьшительности: Кутарамакан — озеро, меньшее по размерам, чем оз. Кутарама, Юктакан — небольшая река с источниками (родниками).

-кар — суффикс уменьшительной формы множительного числа: Нераткар (см. -ткан).

-кит — очень распрстраненный суффикс, который при глагольной основе обозначает место действия или состояния: Хитакит — река, по которой ездят вниз по течению (от хиты «перемещаться вниз» [Юргин К. И., 1976, с. 221]), Ухубджакит (Хубукджакит) «гора, с которой упал вниз горный баран». Часто употребляется совместно с суффиксом -ма (см.).

-кта обозначает наличие чего-либо или явления, связанные с рекой. Амнундакта «много мелких наледей на берегах» [Василевич Г. М., 1971, с. 168].

-ли употребляется как суффикс, который указывает на распространение состояния, выраженного в основе слова, на большом расстоянии [Юргин К. И., 1976, с. 222]: Арбакли «мелководный» (от арба «мель»).

-ма при примыкании к именной основе и в сочетании с -кит обозначает признак или состояние Джельмакит (Дельмакит) «таймененая», Турумакит «столбовая», Хенгамакит «налимья». При глагольной основе сочетание -ма и -кит указывают направление, в котором совершается действие: Мучумакит (Мусюмакит) «возвращение» (с нереста) от мучу- «вернуться».

-нда (-нгда), примыкая к существительному, выражает наличие чего-либо в большом количестве или преобладание чего-либо над другим, бытующем в меньших количествах: Тукаланда «песчаная». Нерунгда «кумжевая». При глагольной основе указывает на повторяемость действия: Иркинда «место, где олени обдирают рога перед спариванием» от глагола иркин- «обдирать рога».

-ткан при именной основе на конце слова указывает на уменьшительность по возрасту: Нераткан — «река с молодыми кумжами».

-ча (-чи) — суффикс указывает на обладание чем-либо: Джеличи (Деличи) «с тайменями», Лянгачи «с пастями» (ловушками на песца), Бугариче (Багариче) «с гарями».

Немало топонимов не оформлено суффиксами: Дапту «устье», Джавалган «ручка от шаманского бубна», Дюр-Амут «два озера», Икэн «лощина», Ирбо «нерест» и др.

Несколько гидронимов имеет двусоставную структуру — реки Горбиачин «Безымянная» (от горбийэ «имя», «название» и ачин «нет») и Моя-Ачин «безлесная» (от мо «лес» и ачин).

Эвенки в настоящее время находятся под значительным языковым влиянием русских, что отразилось и в использовании ими топонимов русского происхождения и собственно эвенкийских.

Эвенки широко используют русские топонимы как в русском произношении (Пески, Перекат, Расширение, Малое озеро и др.), так и приспосабливая их к нормам произношения родного языка. В частности, г. Сундук, названная так по своей форме, зафиксирована у эвенков под названием Хундук (чередование х/с/ш/ч у эвенков обычно, ср. сахар/хахар, ящик/яхик, сулаки/хулаки/шулаки «лиса»). В разговорной речи часто используются русские кальки с эвенкийского (Наледная, Сирота, Железная, Красная, Соленая). Обычно это практикуется при обсуждении с русскими производственных вопросов. Практически забыты некоторые эвенкийские названия, например, Ирбо, вместо которого используются русские — Малое Хантайское, Расширение. Некоторые эвенкийские топонимы фонетически изменены и приближены к нормам русского языка. Так, исчезла в препозиции ряда топонимов аффриката дж, и названия произносятся с мягкого русского д: вместо Джельмакит, Джеличи, Джупкун произносят Дельмакит, Деличи, Дюпкун. Обычно это наблюдается в языке эвенков молодого поколения, хорошо владеющих русским.

Смысловое значение большинства эвенкийских топонимов в Хантайской гидросистеме раскрывается хорошо, что указывает не только на относительную их молодость, но и на незатененность иноязычным влиянием. Однако в ряде случаев раскрытие топонимов встречает затруднения либо из-за полисемантичности некоторых слов, либо из-за потери информации об исторических событиях прошлого. Обычно эти затруднения разрешаются местными жителями, которые конкретно осмысливают некоторые топонимы и хорошо знают события прошлого. Однако и в том и в другом случае необходимо критически подходить к рекомендациям информаторов, проверяя реконструкции изучением реалий или исторических документов.

Вот несколько примеров.

Название двух рек Иркинда можно раскрыть как «место, где олени очищают рога» (от ирки- «очищать рога») и как «река, по которой проходят дикие олени» (от ирки «дикий олень»). Эвенки однозначно свидетельствуют в пользу первой этимологии. Изучение морфологии долины р. Чопко (впадает с севера в Б. Хантайское озеро) свидетельствует о большей достоверности осмысливания этого названия как «ущелистая», а не «ямная». Названия рек Икэн (Икон) могут быть осмыслены как «лощина», «челюсть», «коленная чашечка», «поселок» [Сравн. словарь тунг.-маньчж. яз., т. 1, с. 302]. Однако географические реалии позволяют однозначно определить значение названия р. Икон (Икэн), впадающей с севера в Б. Хантайское озеро.

Остров в заливе Гуткон на Б. Хантайском озере назван по имени эвенка, жившего здесь в начале века. Название острова на карте зафиксировано как Иктого, у местных жителей оно известно в вариантах Иктэнэ и Иттэнэ. Перевести на русский язык это имя эвенки не смогли. Формально оно могло исходить из эвенкийских слов иктэ (иттэ) «зуб», иктэнэ «олень», иктэ- «ударить», иктэ — «находить» [Сравн. словарь тунг.-маньчж. яз., т. 1, с. 300—301] и иктэнэ «скошенное сено» [Болдырев Б. В., 1976, с. 56). Последние три варианта непродуктивны в образовании антропонима, в частности последний, потому, что в прошлом на озере не занимались сенозаготовками. Учитывая, что у местных эвенков бытует название острова в форме Иктэнэ и Иттэнэ, можно

предположить, что эвенк получил имя (или прозвище) от иктэ (иттэ) «зуб». В томмотском говоре восточного наречия зафиксировано слово иктэнгэ «беззубый» [Сравн. словарь, т. 1, с. 300]. Заднеязычный нг в былом названии острова подтверждается официальным его вариантом Иктого, в котором сохранился от диаграммы лишь г. Исчезновение одного из элементов диаграммы нг представляет собой обычное явление в алтайских языках.

Эвенки молодого поколения не могут объяснить причины и мотивы возникновения ряда названий. Так Брускон Васильевич Пангкагир (1923 г. р.) объяснил название р. Бобо шумом от взрыва наледей при их растрескивании (по аналогии с русским «бабах»!). Петр Михайлович Елогир (1905—1979) сообщал мне, что название реке дано по имени шамана, жившего там. Он же сообщил, что п-ов Амбар получил название действительно по амбару богатого эвенка, который еще в дореволюционные годы хранил в нем муку, керосин и пр. Б. В. Пангкагир считает, что полуостров назван по форме горы, напоминающей амбар.

Информатор Петр Михайлович Елогир (фото А. Познякова)

В тунгусской топонимии Хантайской гидросистемы отражены многие стороны хозяйственной деятельности, быта, верований населения, особенности природных объектов, зачиксированы имена живших здесь лиц.

Занятия рыболовством отражены во многих названиях рек (Гогочонда «тайменья», Деличи и Дельмакит «тайменья», Ехандэ «окуневая», Ирбо «нерестная», Нерунгда «кумжевая, Тыгок «икряная» и др.).

С оленеводством связаны такие названия, как Иркинда «олень обдирает рога», Иель «место, где олень после гона сбрасывает рога», Абджак, Ипкит «место, куда загоняют оленей для пастьбы». Название р. Лянгачи и гор Логанчи (Лянгачи) отражает занятия эвенков охотой на песцов при помощи пастей — давящих орудий лова.

Названия, в основу которых положены особенности природной среды, довольно многочисленны: Амнундакта «наледная», Анаджа «сирота» (обособленная гора), Арбакли «мелководный» (залив), Бугарыче «место с гарями», Буркан «залесенные горы», Дюр-Амут «два озера», Капчук «теснина», Могады «лесная», Моя-Ачин «безлесная», Турука «соленая», Эдындэ «ветряная» и др. Некоторые имена собственные представляют собой местные географические термины. Таковы р. Икэн (Икон) со значением «лощина», «ущелье» (интересно сопоставить с Юкон, «река» [Молчанова О. Т., 1979, с. 120], г. Лонтоко от лонгтоко «сопка» [Эвенк-русск. словарь, 1958, с. 238]. Этот термин вошел в якутский: лонтохо «возвышенность», «горный хребет», высокое место» [Романова А. В., Мыреева А. Н., Барашков П. П., 1975, с. 171].

Антропонимы становятся топонимами после смерти их носителей. К их числу относятся названия рек, Бобо, Кулюмбе, Моген, острова Иттэнэ, залива Тагода, озера Харгы-Аккудин «старосты (старейшины) Аккудина».

Эвенки, в прошлом шаманисты, оставили такие культовые названия, как Джа-Валгар «ручка от бубна», Турумакит от туру «столб (мировое дерево), устанавливаемое в шаманском чуме» [Афанасьев А. Ф., 1952, с. 202 и др.]. Суффикс -кит при именной основе туру обозначает место, где действие происходило многократно. Не исключено, что в районе Турумакита периодически свершались культовые обряды тунгусов.

П. М. Елогир в детстве видел брошенный на берегу озера бронзовый котел, от которого и произошло название зал Калан. В. С. Укочер утверждал, что р. Кая действительно названа по забытой там сковородке.

Некоторые названия не получили удовлетворительного разъяснения ни со стороны информаторов, ни из справочной литературы. К их числу относятся названия зал. Ипкит, понятия Дюпкун, г. Хубджакит, р. Джейта.

В 1977 г. Ф. С. Укочер объяснил мне, что Ипкит — это залив, расположенный западнее перешейка, соединяющего п-ов Амбар на Б. Хантайском озере с «материком». Название залива, по его информации, происходит от названия мешочка, в котором хранятся мелкие домашние предметы (иголки, нитки, ножницы и пр.). Для наглядности он завернул угол скатерти в виде мешочка. На другой год П. М. Елогир заверял, что зал. Ипкит находится восточнее перешейка. К сожалению, уже поздно было делать очную ставку обоих информаторов: Ф. С. Укочер умер осенью 1977 г. В 1981 г. Б. В. Пангкагир и Н. С. Утукогер, с которыми я проводил беседу отдельно с каждым, настаивали на том, что название «Ипкит» относится к самому перешейку и связано с оленеводством: «где стада оленей загоняют» (для пастьбы на полуостров). Мне думается, что прав был первый информатор, так как при знакомстве в натуре с заливом, далеко вдающимся в сушу, выяснилось, что залив буквально набит небольшими песчаными островами, что могло побудить эвенков сравнить его с мешочком, наполненным мелкими домашними предметами. Позднее название «ипкит» было перенесено на перешеек, по которому перегоняли оленей на полуостров.

На топокартах перешеек назван Урочище Эквит. Этимология и семантика этого слова нам неясна. Эвенки также не могли передать его смысловую нагрузку. Можно только отметить, что в оз. Собачье (группа Норильских озер) впадает рч. Эвкит. Возможно, что Эквит —

искаженное картографами написание какого-то эвенкийского слова. Что же касается слова «ипкит», то в эвенкийском имеются фонетически близкие иппи- «шить», ниптэ «сумка», «мешок».

Дюпкун (правильно Джупкун) — это протока со значительным озеровидным расширением и островами в этом расширении, соединяющая Малое и Большое Хантайское озера. Такое же название имеют озеровидные расширения тектонического происхождения в верховьях рек Курейки и Котуя. Ф. С. Укочер сообщил, что дюпкун — «это горло» и разъяснил: «Как рот соединяется с желудком». Другие эвенки также воспринимают это название именно с таким смыслом. Однако нужно отметить, что на примере Дюпкуна Курейского и Дюпкуна Котуйского мы видим не сужение между озерами, а, наоборот, расширение русла, образование озера. В. Д. Колесникова (1971, с. 145) рассмотрела наименования горла, пищевода, шеи в алтайских языках и не отметила ни одного, которое фонетически было бы близко к термину «дюпкун». В современных тунгусских языках только у подкаменных тунгусов имеются понятия «чжупкун» (джупкун), обозначающего шейный ремень в недоуздке, и «чжупку» (джупку) «подщейная ямка» [Сравн. словарь тунгманьчж. языков, т. 1, с. 275]. По-видимому, северо-западные тунгусы сохранили в топонимии какое-то архаическое название горла или шеи, вытесненное из живого языка другими словами (билга эвенк., билгы эвен., билха маньчж.).

Величественная г. Ухубжакит (Губдджакит) находится в восточной части Б. Хантайского озера, где она разделяет правую и левую «штанины» — узкие заливы, сходящиеся один с другим под острым углом. На картах она носит русское название Скалистые горы, данное, очевидно, топографами, так как местным русским жителям оно неизвестно. Оба информатора (Б. Н. Пангкагир и Н. С. Утукогер) названия горы связывали с горными баранами. По мнению первого информатора, название Ухубджакит обозначает «барана убили», «баран упал», по мнению второго — «горных баранов место». Хотя в эвенкийском горный баран называется чубуки, чебакун, чевакун, в слове Ухубджакит «просвечивает» древнее (маньчжурское) слово ухулчжа «горный козел».

П. М. Елогир речку, прорезающую горы Ухубджакит (Губджакит) и впадающую в левую «штанину», называл Ухубджак (Угубджак), что соотносится с приведенными выше вариантами местных названий горы. Однако он предложил иную этимологию этого названия — «узкая долина», очевидно, исходя из эвенкийского ухиктэ «узкое место между двумя горами у ручья» [Сравнит. словарь тунг-маньчж. языков, т. 2, с. 296]. Если учесть, что суффикс -джак является показателем одно- или многократного действия (но не постоянного), то название речки следует связывать не с постоянным признаком (узость долины), а с периодическим действием, отраженным в именной основе (пребывание горных баранов). По нашему мнению, название горы, разделяющей два залива в восточной части Б. Хантайского озера, и долины, рассекающей эту гору, нужно связывать с горными баранами.

Река Двейта (по карте), или Дейта (Джейта), впадает в конце левой «штанины» западнее г. Абджак. По словам информаторов, название реки (и долины) происходит от какой-то ягоды. К сожалению, информаторы не знали русского названия этой ягоды, но сказали, что это не брусника и вобще ягода, невкусная. Ни одного фонетически близкого названия заполярной ягоды нам не удалось найти в словарях. Много в этой долине жимолости, но эвенкийское звучание ее хутумуктэ, утумуктэ [Дмитриева Л. В., 1972, с. 187] фонетически далеко от Двейты. Возможно, что в данном случае мы имеем дело с диалектной формой, обозначающей какую-то ягоду.

Кроме приведенных примеров имеются и другие, недостаточно расшифрованные либо неясные. К их числу относятся названия г. Гомер (гора в конце левой «штанины» Б. Хантайского озера), р. Ягдакту, Хукто (притоки р. Кутарамакан).

Самодийские топонимы в системе р. Хантайки. К числу их несомненно относится название правого притока р. Тукуланды — р. Тэбъети. Не исключено, что название и самой Хантайки имеет самодийское происхождение. Д. Вербов (1925) приводит личное имя самоеда из становища Крестовый (Новая Земля) — Хантанзей. Таким образом, название реки не противоречит звукосочетанию, свойственному самодийским языкам.

Русские названия даны впервые Н. Н. Урванцевым, который на лодках с двумя спутниками поднялся от устья Хантайки до Б. Хантайского озера [Урванцев Н. Н., 1929, 1978]. Н. Н. Урванцев вынужден был это делать в связи с отсутствием в то время топографических карт бассейна р. Хантайки.

В связи с незаселенностью местности Н. Н. Урванцев не мог получить соответствующую информацию на месте. За свое более чем двухмесячное путешествие экспедиция встретила лишь одного местного жителя у первого (Большого) порога, где ныне стоит Усть-Хантайская ГЭС. Им оказался эвенк Григорий Капитонович Ушкан, кочевавший с семьей в верховьях р. Кулюмбе. Не являлся ли Г. К. Ушкан потомком отунгушенной части юкагирского Ушканского рода [Долгих Б. О., 1970, с. 253]?

Именно тогда, в 1928 г., Н. Н. Урванцев предложил называть Хантайским полумифическое озеро Кутарма, а меньшее по размерам и рядом (западнее) расположенное — Малым Хантайским. В номинации Н. Н. Урванцевым допущена непоследовательность с позиций практической семасиологии: он пренебрег обязательностью бинарной оппозиции. Назвав одно озеро Малым, другому следовало дать имя «Большое». Названия, присвоенные Н. Н. Урванцевым озерам (Малое Хантайское и Хантайское), закрепились в науке, картографическом производстве и постепенно вошли в обиход у местного населения, вытеснив аборигенные названия — Ирбо (Малое Хантайское) Кутарама (Хантайское). Другие географические названия, предложенные Н. Н. Урванцевым, не закрепились, так как были выявлены их аборигенные варианты: р. Подпорожная осталась Могоктой, а Скалистая — Тукуландой.

Позднее появились на картах названия, присвоенные топографами: горы Скалистые, р. Хантайка (впадает в левую «штанину» Б. Хантайского озера), второе М. Хантайское озеро, из которого вытекает только что отмеченная р. Хантайка, озера Буйное, Глухое, Мысовое в верховьях р. Хаканчи.

Более или менее постоянное русское население, трудившееся в колхозе «Красный промышленник» (ныне совхоз «Хантайский), постепенно увеличивало долю русских географических названий. В одних случаях имена получили природные объекты, не охваченные эвенкийской номинацией: Пески, Перекат, зал. Бульдог, мыс Школьный. В ряде случаев произошло калькирование эвенкийских названий (г. Сирота, р. Наледная). Названия населенных пунктов пос. Снежногорск, Хантайское Озеро (быв. пос. Таймыр), метеостанция Исток даны в официальном порядке. Во время строительства Усть-Хантайской ГЭС небольшой ручей, впадающий справа в р. Хантайку ниже плотины, получил название Сиговый. Притоки Хантайки с русскими названиями Щучья и Черная протекают по незаселенной местности, где аборигенные имена установить невозможно.

Имеется небольшая группа топонимов, недавно созданных и известных небольшому кругу местных жителей. Это о. Заячий у выхода из

Дюпкуна в М. Хантайское озеро, о. Цветочный на водохранилище, пролив Карские Ворота недалеко от бывшего устья р. Могокты.

Тюркские географические названия практически отсутствуют в Хантайской гидросистеме. Долганы, переселившиеся в совхоз «Хантайский» в начале 70-х годов, своей топонимики не создали. Они используют сложившуюся русско-эвенкийскую систему. Возможно, что тюркским является название р. Хибарба, впадающей с востока в небольшое озеро, названное топографами М. Хантайским и соединяющимся второй р. Хантайкой с Б. Хантайским озером.

Ниже приведен список географических названий Хантайской гидросистемы, включающий названия населенных пунктов, рек, озер, заливов, полуостровов, островов, мысов, гор, урочищ (местностей). За основу приняты названия, закрепленные на топографических картах или в официальных документах. В остальных случаях использованы наиболее устоявшиеся традиционные названия. И те, и другие в списке включены в порядковую нумерацию. Варианты названий, даже более принятые, чем официальные, даны без номеров.

Большую помощь в расшифровке смыслового содержания топонимов оказали эвенки Петр Михайлович Елогир (1905—1979), Федор Степанович Укочер (1919—1977), Брускон Васильевич Пангкагир (1923 г. р.), Афанасий Иванович Укачар (1933 г. р.), Илларион Степанович Яроцкий (1933 г. р.), Николай Савельевич Утукогер (1943 г. р.). Кроме того, были использованы словари и специальные топонимические и лингвистические работы. В квадратных скобках указаны источники информации: ССТМЯ-1 — Сравнительный словарь тунгусо-маньчжурских языков. Т. 1. Л., 1975.— 672 с.; ССТМЯ-2 — Сравительный словарь тунгусо-маньчжурских языков. Т.2. Л., 1977.— 992 с.; ЭРС — Эвенкийско-русский словарь. Сост. Г. М. Васильевич. М., 1958. — 802 с.; АИЧ — А. И. Укачер; БВП — Б. В. Пангкагир; ИСЯ — И. С. Яроцкий; НСУ — Н. С. Утукогер; ПМЕ — П. М. Елогир; ФСУ — Ф. С. Укочер.

Ссылки на статьи даны в общепринятом порядке.

1. **Абджак** — г., «запирающая» конец левой «штанины» (см. Штаны) Б. Хантайского озера. От эвенк. абду (авду) «скот», «стадо», «табун», «домашний олень» [ССТМЯ-1, с. 5]. Место, где удобно пасти оленей. Их загоняют на плоскую вершину горы и перегораживают чумами перешеек. Отвесные склоны горы не позволяют оленям разбредаться [ФСУ].

2. **Абджакит** — р., впадающая в левую «штанину» Б. Хантайского озера восточнее г. Абджак. Место, по которому загоняют оленей на абджак (см.).

3. **Аккит** — 1) р., до заполнения водохранилища впадала справа в р. Могокто, ныне впадает в северо-восточную часть водохранилища; 2) р., до заполнения водохранилища впадала в р. Хантайку. С эвенк. «ледяная» [ФСУ].

4. **Амбар** — п-ов на Б. Хантайском озере. Назван по амбару богатого эвенка, который хранил в нем продукты и разные товары [ФСУ].

5. **Амнундакта** — р., впадающая слева в р. Кутарамакан между оз. Кутарамакан и Б. Хантайским. «Наледная» — от эвенк. амнунда «наледь» [Гриценко К. Ф., 1976].

6. **Анаджа** — обособленные горы: 1) в нескольких километрах западнее пос. Хантайское Озеро; 2) в 5 км западнее устья залива «правая штанина», на южном берегу оз. Сирота [ФСУ].

Анаджакан — р., впадающая с юга в Б. Хантайское озеро рядом с г. Анаджа (см.), буквально «маленькая сирота», т. е. небольшая речка, стекающая с горы Сирота [ФСУ].

7. **Арбакли** — залив М. Хантайского озера. «Мелководье», от эвенк. арба «мель», и суффикс -ли, который указывает на большое расстояние (распространение) признака именной основы, то есть «везде мелкий» залив.

8. **Бобо** — р. впадающая с юга в Б. Хантайское озеро у мыса Чаячьего (см.). Названа по имени шамана [ФСУ], которое, возможно, произошло от эвенк. боби «гадание» [ССТМЯ-1, с. 86].

9. **Богарич** — 1) р., впадающая слева в р. Кутарамакан между Б. Хантайским озером и оз. Кутарамакан; 2) левый приток р. Ирбо; 3) горы восточнее устья р. Кутарамакан. «С гарью» или «с горелым лесом» от эвенк. бугар «гарь», «горелый лес» [ССТМЯ-1, с. 101].

10. **Брус** — г., р. в южной части Хантайской гидросистемы. По мнению всех информаторов, название исходит из русского слова брусок (точильный камень), который якобы добывали на этой горе. Возможно, переосмыслено иноязычное название.

11. **Бугар** — р., впадающая с юга в правую «штанину» Б. Хантайского озера западнее р. Иркинда) (см. Богарич).

12. **Буйное** — оз. в верховьях р. Хаканчи.

13. **Бульдог** — зал. на западном берегу Б. Хантайского озера. Назван по клыкастой форме берегов, ограничивающих залив [информаторы Эдуард Анатольевич Туманов и Николай Васильевич Ходюк].

14. **Буркан** — г., р., находящиеся на северном побережье западной части Б. Хантайского озера. «Залесенные горы», что соответствует действительности (вершины гор не достигают гольцовой зоны) [ПМЕ].

Галель — р. правый приток р. Кулюмбе (см. Халель).

15. **Глухое** — оз. в верховьях р. Хаканчи.

16. **Гогочонда** — р., впадающая с юга в Б. Хантайское озеро. Осмысливается как «тайменья» от эвенк. гого «черен топора»: река, в которой водятся небольшие, размером с топорище, таймени [ФСУ]. Другое название Эдындэ (см.).

Гомер — г., другое название Абджак (см.). Осмысливается [БВП] как «высокие горы».

17. **Горбиачин (Горбиячин)** — р., впадающая в южную часть водохранилища. «Безымянная» от эвенк. Гэрбийэ «имя» [Титов Е. И., 1926, с. 33] и ачин «нет» [ССТМЯ-1, с. 60].

Губджакит — г. (см. Ухубджакит).

18. **Гуткэн** — зал., находится западнее по-ва Амбар. «Щука», от эвенк. гуткэн «щука» [ССТМЯ-1, с. 175; ФСУ]. Другое название — Гуткорш «щучий». Залив мелководный, хорошо прогреваемый, с обильной водной растительностью.

19. **Далир** — залив в северо-западной части М. Хантайского озера. «Чировый» [БВП] или «запорный» от эвенк. далир «преграда», «запор», «заездак» (на реке для ловли рыбы) [ПМЕ; ССТМЯ-1, с. 192]. Вероятнее первая этимология, т. к. в условиях залива устройство «запоров» практически невозможно.

2. **Дёлдая (Дельдая)** — г. в верховьях Тукаланды. Возможно от эвенк. дёло — «скала», «большой камень» [ЭРС, с. 113].

21. **Деличи** — зал., отходящий от Дюпкуна на юг. «С таймешями» [БВП].

22. **Джа-Валгал (Джавалган, Джавалгар, Дявалгар)** — р., впадающая с севера в Б. Хантайское озеро в его западной части. После смерти шамана на могиле в шалаш положили шаманские принадлежности. Джа-валган «железная ручка от бубна» [ФСУ]. Ср. дявалган «дужка котла, чайника», «рукоятка» [ЭРС, с. 146].

23. **Джейта** — р., впадающая в конце левой «штанины» (западнее г. Абджак). Название дано по какой-то ягоде [БВП, ПМЕ].

24. **Джельмакит** (Дельмакит) — восточная часть М. Хантайского озера от эвенк. джэли «таймень» [Романова А. В., Мыреева А. Н., 1968, с. 58].

25. **Джупкун** (Дюпкун) — протока с озеровидным расширением, соединяющая Малое и Большое Хантайское озера. Происхождение неясно. Местными жителями осмысливается как «горло» [ФСУ, БВП].

26. **Дюр-Амут** — двойное озеро в истоках р. Джейта. Буквально «два озера».

Ехандэ — р. (см. Неконды).

27. **Иель** — р., впадающая с запада в левую «штанину» Б. Хантайского озера. Осмысливается как «место, где олень после гона сбрасывает рога» [ПМЕ]. От эвенк. ие(ийэ) «рог» [ССТМЯ-1, с. 248].

28. **Икон (Икэн)** — р., впадающая с севера в Б. Хантайское озеро в его западной части. Здесь мы имеем случай перехода имени нарицательного (местного географического термина) в имя собственное. Местными жителями воспринимается как «лощина, удобная для перехода в другую речную долину». В эвенк. икэн «седловина», «перевал горный» «ущелье», «падь» [ССТМЯ-1, с. 302].

29. **Иктого(Иктэнэ, Иттэнэ)** — о. в зал. Гуткэн. Назван по имени или прозвищу эвенка, жившего и умершего здесь в начале века (ФСУ).

30. **Ипкит** — зал. или перешеек, соединяющий п-ов Амбар с материком. Этимология затемнена (см. выше в тексте).

31. **Ирбо** — 1) р., впадающая с севера в Б. Хантайское озеро; 2) М. Хантайское озеро и истоки р. Хантайки между М. Хантайским озером и Третьим порогом. «Нерестная» («икрометная») от эвенк. ирбэ «нерест», ирбэ- «метать икру, нереститься» [ССТМЯ-1, с. 324].

32. **Иркинда** — 1) левый приток оз. Кутарамакан; 2) р., впадающая с юга в правую «штанину» Б. Хантайского озера (первый с востока приток). Осмысливается как «место, где олень обдирает о дерево кожу с рогов перед гоном» (сентябрь) [ФУС]; от эвенк. иркин- «обдирать» (кожу с рогов) [ССТМЯ-1, с. 327].

33. **Исток** — метеостанция, расположенная на левом берегу Хантайки между водохранилищем и М. Хантайским озером.

34. **Июль** — оз., отчленившееся от зал. Арбакли (см. Июль).

35. **Калан** — 1) зал. в северо-западной части Б. Хантайского озера; 2) р., впадающая в этот залив. «Котел» (буквально).

36. **Капчук** — оз. и р., соединяющая его с оз. Кутарамакан. Возможно, «теснина», «сжатая долина» от эвенк. капчи «тесный» [ССТМЯ-1, с. 378].

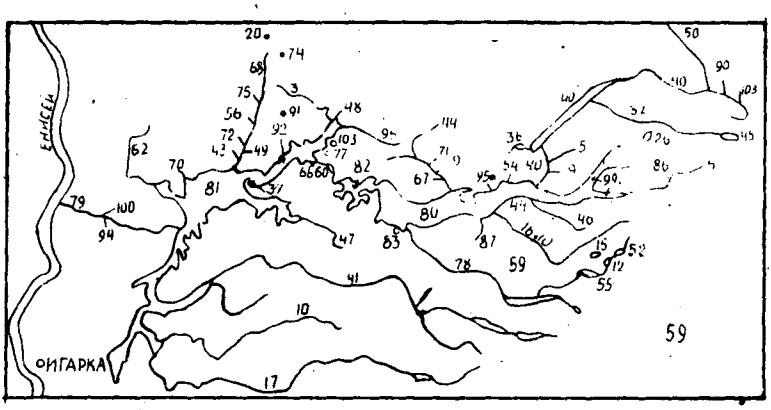

Рис. 1. Схема Хантайской гидросистемы. Цифрами обозначены географические объекты. Объяснения цифр в тексте

37. **Карские ворота** — пролив, обнаруженный в конце 70-х годов на водохранилище между островами в правобережье приустьевой части р. Могеп. Используется судами, курсирующими между поселками Снежногорск и Хантайское Озеро, т. к. сокращает путь на 10 км [информатор Геннадий Николаевич Коломажин].

38. **Кая** — р., впадающая с запада в Б. Хантайское озеро. Буквально «сковородка». Название дано по сковородке для выпечки хлеба, забытой здесь (ФСУ).

39. **Красная** — р., впадающая с юга в Б. Хантайское озеро. Названа по красной краске (окислы железа), которую здесь добывали (окислы железа типа рыхлых болотных железных руд).

40. **Кутарамакан** — 1) оз., расположенное к северу от Б. Хантайского; 2) р., протекающая через оз. Кутарамакан, впадает с севера в Б. Хантайское озеро. Название дано по оз. Кутарама; суффикс -кан уменьшительный (озеро меньшее, чем Кутарама,— Кутарамчик).

41. **Кулюмбе (Колюмбэ, Кулюмбэ)** — р., впадающая с востока в южную часть водохранилища. Названа по имени эвенка.

42. **Логанчи** — горный массив по южному берегу Б. Хантайского озера к западу от устья р. Могады (см. Лянгачи).

43. **Лонтоко** — 1) г. в верховьях рек Дудинки, Фокиной, правых притоков Тукаланды; 2) р. стекающая с этой горы. От эвенк. лонгдоко «сопка», лэнгтэке «самая высокая точка высокого плато» [ЭРС, с. 238 и 243]. Название реки дано по горе.

44. **Лянгачи** — левый приток р. Ирбо. «Место, где ставят ловушки» от эвенк. ланг «пасть» (ловушка давящего типа на мелкого зверя) [ССТМЯ-1, с. 491].

Рис. 2. Гора Логанчи (фото А. Познякова)

45. **Мунумакли** — оз. в истоках р. Иркинды, впадающей с востока в оз. Кутарамакан. «Продолговатое».

46. **Могады** — р., впадающая с юга в Б. Хантайское озеро. «Лесная» в дудинском говоре эвенкийского языка [ССТМЯ-1, с. 540].

47. **Моген** — р., впадающая с востока в водохранилище. Названа по имени звенка.

48. **Могокта** — р., впадающая в крайний северо-восточный залив водохранилища. Этимология недостаточно ясна: «река, где есть глубокие места (как чопко)» [БВП], «заводь» [НСУ].

49. **Мококон** — левый нижний приток р. Тукаланды. Река, меньшая, чем Могокта.

50. **Моя-ачин** — правый приток р. Кутарамакан, впадающей в одноименное озеро. «Безлесная» [ЭРС, с. 258].

51. **Мусюмакит (Мучумакит)** — р., вытекающия из небольшого одноименного озера и впадающая в залив западнее по-ва Амбар. Буквально «возвращение» [Василевич Г. М., 1971, с. 160]. Осмысливается местными жителями следующим образом: «рыба поднимается по высокой воде, при понижении уровня скатывается обратно» [ПМЕ, БВП].

52. **Мысовое** — оз. в верховьях р. Хаканчи.

Наледная — р., впадающая в дальний угол правой «штанины» Б. Хантайского озера. Калака с эвенк. Ампундакта (см.).

53. **Неконды** — р., впадающая с севера в протоку Дюпкун. «Окуневая» [ПМЕ, БВП] от эвенк. (подкаменно-тунг. говор) н'экенгдэ (н'экэнгнэ) «река, озеро, богатые уловами окуня» [ССТМЯ-1, с. 651].

54. **Нероткар** — р., впадающая с севера в Б. Хантайское озеро. «С молодыми кумжами (гольцами)» [ПМЕ, БВП, АИЧ] от эвенк. неро «кумжа» (рыба) и -кар — суффикса уменьшительной формы множественного числа.

55. **Нерунгда** — оз. в верховьях р. Хаканчи. «Кумжевая» (см. Нероткан).

56. **Нюриге** — р., впадающая справа в Тукуланду, возможно, «хариусовая» от эвенк. ниру «хариус».

57. **Перекат** — быстрина у выхода из протоки Дюпкун в М. Хантайское озеро.

58. **Пески** — ур. на северном берегу Б. Хантайского озера в его западной части. Название дано по песчаным берегам.

59. **Путорана** — плато, сложенное чередующимися пластами черных траппов и лиловых, зеленых и других более мягких туфов. Прочные пласты траппов образуют вертикальные обрывы, туфы — пологие площадки, отчего берега приобретают ступенеобразный характер (шведск. trappen «лестница»).

60. **Расширение** — ур., представляет собой озеровидное расширение русла р. Хантайки между М. Хантайским озером и водохранилищем. Русло мелководное, богатое галечниковыми отмелями, островами. По условиям образования представляет некоторое подобие М. Хантайского озера. Местное название Ирбо (см.).

61. **Салаткина остров** — небольшой песчаный островок, почти затопляемый в высокую воду, с обширной отмелью в Дюпкуне недалеко от его истока. Назван по фамилии эвенка, жившего здесь еще в начале 70-х годов [информатор Н. В. Ходюк].

62. **Сиговая** — р., впадающая с запада в водохранилище, несколько севернее Снежногорска.

Сиговый — ручей, впадающий справа в р. Хантайку ниже плотины ГЭС в пос. Снежногорске.

Сирота — г., калька эвенк. Анаджа (см.).

63. **Скалистые горы** — возвышенность, разделяющая восточные заливы Б. Хантайского озера («штанины»). Местным жителям название неизвестно (см. Ухубджакит).

64. **Снежногорск** — пос., подчиненный Норильскому горисполкому. Возник в связи со строительством Усть-Хантайской ГЭС (1964 г.). В 1981 г. около 2,5 тыс. жителей, поссовет, отделение связи, больница

и поликлиника, магазины, школы общеобразовательная и музыкальная, кинозал, библиотека. Здесь же находится отделение совхоза «Хантайский» с молочно-товарной фермой и перевалочной базой.

65. **Тагода** — зал. самый южный в системе М. Хантайского озера. Назван по имени эвенка (БВП).

Таймыр — прежнее название пос. Хантайское Озеро и сохранившееся название гидрометрического пункта.

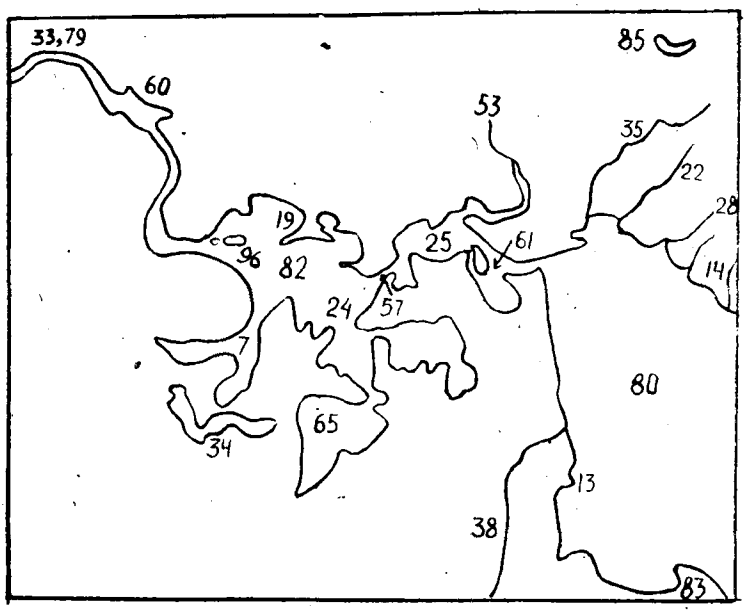

Рис. 3. Схема Малого Хантайского озера

66. **Третий порог** — ур. у впадения р. Хантайки в водохранилище. Назван Н. Н. Урванцевым. Ныне порог находится в зоне затопления и особых затруднений для судоходства не создает, особенно при наполненном водохранилище.

67. **Тукулякар (Тукулакар)** — р., впадающая справа в р. Ирбо. «Сараночная» [ПМЕ] от эвенк. тукала «сарана» [ССТМЯ-2, с. 207]. Этимология предложена информатором.

68. **Тукаланда** — р., впадающая с северо-запада в водохранилище. «Песчаная» от эвенк. тукала «земля, мелкий песок» [ФСУ, ССТМЯ-2, с. 207]. Этимология предложена информатором.

69. **Турука** — р., в истоках которой имеются соленые источники с минерализацией до 26 г/кг. «Соленая» от эвенк. туруктэ «соль» [ССТМЯ-2, с. 221].

70. **Турумакит** — 1) г. на западном побережье водохранилища в 30 км севернее Снежногорска; 2) р., стекающая с этой возвышенности. «Столбовая» от эвенк. туру «столб». Здесь, вероятно, туру — священное дерево, мировое дерево в чуме шамана.

71. **Тыгок** — левый приток р. Ирбо. «Икряная» от тыга «икра кумжи» [ФСУ].

72. **Тэбъети** — р., впадающая в р. Тукаланду. Самодийское слово, этимология которого нам неизвестна.

73. **Угубджак** — р., впадающая с востока в левую «штанину». По мнению информаторов [ПМЕ, ЬВП], «узкая долина», возможно, из эвенк. ухикэ «узкое место между двумя горами у ручья» [ССТМЯ-2, с. 296].

74. **Укана** — г., к северо-западу от водохранилища. Если от эвенк. укури «холм» [ССТМЯ-2, с. 256], то при наличии уменьшительного суффикса -кан «холмик».

75. **Укомокон** — правый приток р. Тукаланды. «Река, на которой ставят запоры (для ловли рыбы)» от эвенк. уки «запор (перегородка для ловли рыбы)» и мокан- «ставить» [ЭРС, с. 255].

76. **Ухубджакит** — г., разделяющая «штанины» Б. Хантайского озера. Название связано с горными баранами, которые еще сохранились здесь в условиях практически недоступных скал. Название местными эвенками осмысливается как «место горных баранов» [НСУ] или «барана убили, баран упал» [БВП].

77. **Хагды-Аккудин** — оз., находящееся в нескольких километрах к северо-востоку от Третьего порога. Озеро «старейшины (старосты) Аккудина». Ныне местными эвенками называется Хагды и расшифровывается как озеро «где старое (давнее. — А. М.) поселение» [БВП].

78. **Хаканча** — р., впадающая с юга в Б. Хантайское озеро у пос. Хантайское Озеро. К. И. Юргин (1976, с. 222) предлагает этимологию «речка большой щуки» от эвенк. хаканан «большая щука». Местные эвенки выводят названия из хакин «печень» [ИСЯ, БВП] и связывают это с представлением о максе — деликатесом кушанье из печени налима [ИСЯ] или из желудка щуки [ПМЕ, БВП].

79. **Хантайка** — 1) р., впадающая в Енисей, вытекающая ныне из Хантайского водохранилища. Ее былое верховье между водохранилищем (Третий порог) и оз. М. Хантайское теперь чаще называется Исток; 2) р., впадающая с востока в левую «штанину» Б. Хантайского озера. Имеет местное название Абджакит (см.).

80. **Хантайское Большое озеро** (Хантайское озеро) — крупный водоем системы Норильских озер. Длина 110 км, максимальная ширина (в западной части) 16 км, минимальная (между полуостровом Амбар и южным берегом) 3,4 км. По глубинам разделяется на два плеса. Восточное глубоководное (387 м — максимальная глубина), западное плесо более мелкое (до 78 м). Оба плеса разделяются подводным поперечным порогом с наибольшей глубиной 33 м. Озеро образовалось в результате разлома в земной коре на месте речной долины.

81. **Хантайское водохранилище** — искусственный водоем, заполнение которого началось в 1970 г. и закончилось в 1977 г. Площадь зеркала 2120 км^2 (при сработке уровня 750 км^2), длина 171 км, максимальная ширина 42 км, максимальная глубина 50 м, средняя — 27 м. Длина береговой линии более 400 км. Береговая линия изрезанная, на водохранилище много островов. Водохранилище обладает значительными рыбными ресурсами. Лов рыбы производят бригады Игарского рыбзавода и совхоза «Хантайский». Вылавливается щука (преобладает), сиг, ряпушка, окунь. В связи с созданием водохранилища были затоплены пороги на р. Хантайке и стала возможной транспортная связь по воде с совхозом «Хантайский». Усть-Хантайская ГЭС, построенная для обеспечения электроэнергией г. Норильска и его предприятий, передает электроэнергию также в Игарку и в Светлогорск, где строится очередная ГЭС Таймырского каскада — Курейская. Название водохранилище получило по р. Хантайке.

82. **Хантайское Малое озеро** — мелководный бассейн (глубины по единичным измерениям не более 5 м) со сложной конфигурацией берега. Многочисленные глубокие заливы, есть острова. Образовалось в результате заполнения понижений, возможно, ледникового происхождения и переработанных позднее процессами таяния подземного льда (термокарст) и речной эрозии. Берега низкие, галечниковые, иногда песчаные (в восточной части озера), встречаются нередко валуны и глыбы траппов. По берегам местами выходят коренные породы

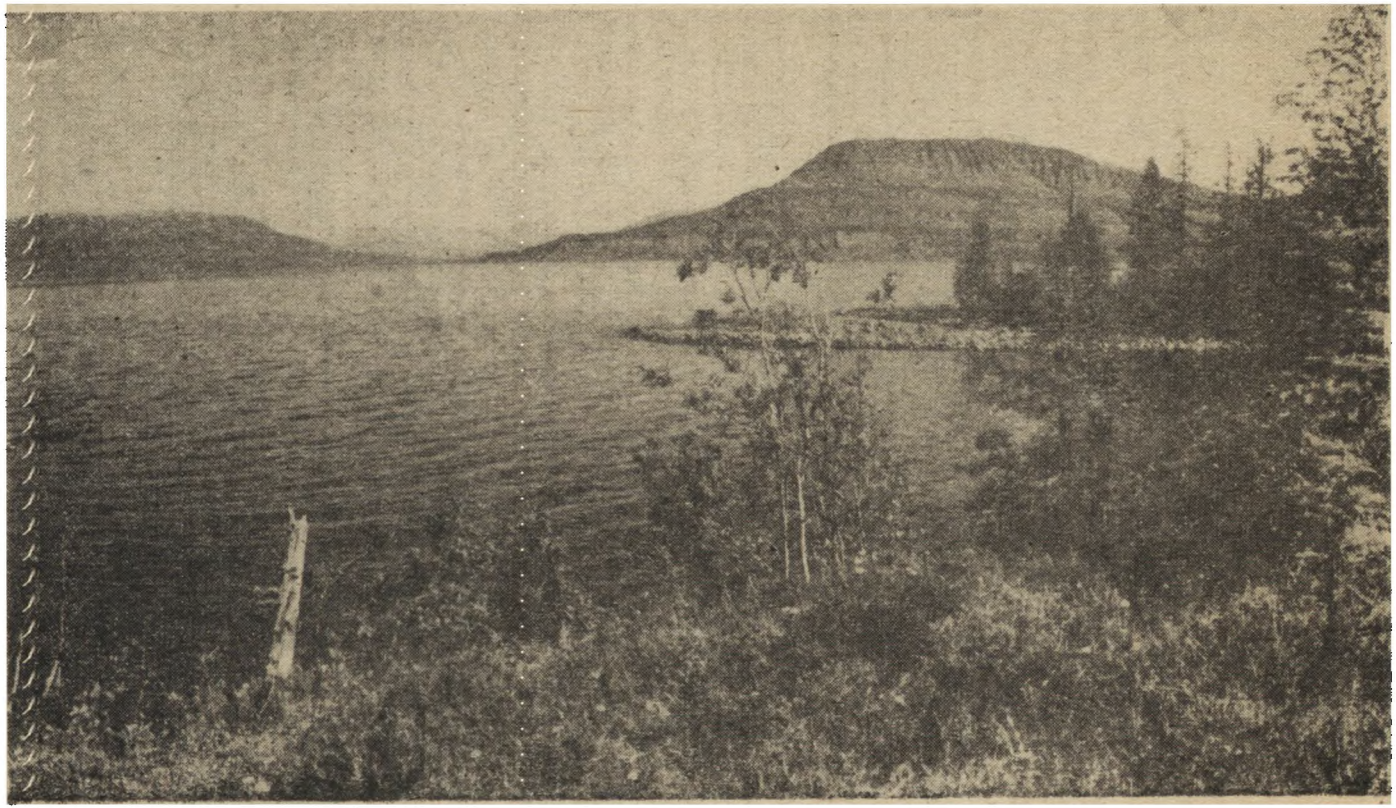

Рис. 4. Хантайское озеро между устьем Могады (на переднем плане) и устьем Кутарамакана (фото А. Познякова)

(траппы). Озеро богато рыбой (ряпушка, сиг), сюда приходит рыба на нерест, поэтому озеро у местных эвенков носит название Ирбо (см.), ныне почти вытесненное название Малое Хантайское, предложенным в 1928 г. Н. Н. Урванцевым.

83. **Хантайское Озеро** — пос. в юго-западной части Б. Хантайского озера, на конусе выноса р. Хаканчи. В поселке находится поссовет, центральная усадьба совхоза «Хантайский». Общее число жителей около 500 чел., в основном эвенки, долганы, русские. Основные занятия населения — рыболовство, охота на пушного зверя, оленеводство, разведение песков в клеточных условиях. Имеется молочно-товарная ферма. В поселке клуб, магазин, отделение связи, медпункт, начальная школа. Поселок связан воздушным путем с райцентром Дудинкой и водным — с пос. Снежногорск. Поселок возник в ур. Хиго (см.) в 1936 г., когда был создан колхоз «Красный промышленник», объединивший 65 хозяйств эвенков, долган. В 1969 г. колхоз преобразован в совхоз «Хантайский».

84. **Хенгамакит** — р., впадающая в Б. Хантайское озеро у пос. Хантайское Озеро несколько западнее устья р. Хаканчи (имеет с ней общую дельту). «Налим поднимается» [ПМЕ] от хенган «налим» (в ербогаченском и илимпийском говорах) [ЭРС, с. 474].

85. **Хенгысар** — оз. в истоках р. Калан. «Налимье» (см. Хенгамакит).

86. **Хибарба** — р. в восточной части Хантайской гидросистемы. Верхняя часть р. Абджакит (см.) — до впадения во второе М. Хантайское озеро. Этимология неясна. Предполагается тюркское происхождение. Эвенки предлагают этимологию: «река берет начало и течет среди высоких гор» [БВП].

Хиго — ур. в левобережной части дельты р. Хаканчи, где расположен пос. Хантайское Озеро. «Большой камень» [БВП] от хихэ «камень» в дудинском и илимпийском говорах эвенкийского языка. Название дано по единичным крупным (более 2 м) глыбам траппов, вынесенным рекой.

87. **Хитакит** — р., впадающая с юга в Б. Хантайское озеро. «Речка, по которой ездят вниз по течению» [Юргин К. И., 1976, с. 221] от эвенк. хиты- «перемещаться вниз».

88. **Холель** — 1) р., впадающая с юга в Б. Хантайское озеро в его восточной части [ПМЕ, БВП]; 2) р., впадающая с юга в правую «штанину» Б. Хантайского озера (второй приток от входа в залив)

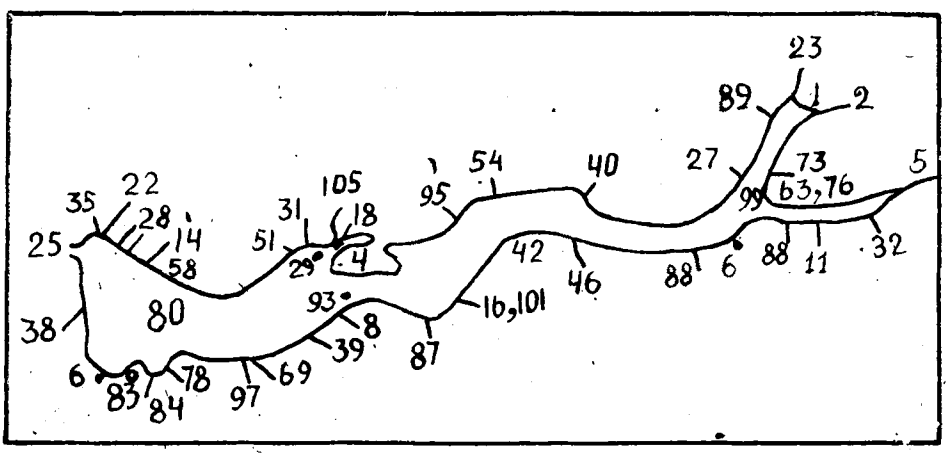

Рис. 5. Схема Большого Хантайского озера

[НСУ]. От эвенк. (ербогаченский и илимпийские говоры) хэлэ «железо» [ЭРС, с. 506]. Название первой Халель осмысливается местным населением как «железный рудник» [ПМЕ, БВП], второй — «железная речка» [НСУ] (по лагерю геологов, которые искали здесь железную руду).

89. **Худжэн (Худен)** — 1) р., впадающая в северо-западный угол левой «штанины» Б. Хантайского озера. [ПМЕ, АИЧ]; 2) мыс на южном берегу правой «штанины» между устьями рек [НСУ]. Этимология, предложенная эвенками, разноречива. По мнению одних [ПМЕ, АИЧ], это «губа», вероятно, от эвенк. хэджун [ССТМЯ-2, с. 369], по мнению других [НСУ], — «мыс» от эвенк. суджэн/худжэн/шуджэн «мыс (на реке)» [ССТМЯ-2, с. 120]. По-видимому, все информаторы правы, так как понятие губа перенесено на географический объект, что обычно в топонимике. Губа ассоциирует у оленеводов с выступающим в реку (озеро) мысом, а пара мысов (губ), ограничивающих участок берега, создает впечатления пасти оленя. Об этом, в частности, свидетельствует одинаковое обозначение губы в эвенском — худжин/уджэн с приведенным выше вариантом понятия «мыс» в эвенкийском. Река может получить название Худжэн по конусу выноса (дельте), далеко выброшенному в озеро и образующему мыс.

90. **Хукта** — р., впадает справа в р. Кутарамакан вблизи ее истоков. Происхождение названия неясно. Эвенки предлагают этимологию «холм, возвышенность».

91. **Хундук** — обособленная гора с плоской поверхностью (между рр. Тукаландой и Аккит). Вариант русского слова «сундук».

92. **Цветочный** — о. на водохранилище (к северу-востоку от зоны подпора долины р. Моген). Назван за обилие цветущего кипрея (иван-чая).

93. **Чаячий** — м., о. на Б. Хантайском озере против п-ва Амбар. Название дано по колонии серебристых чаек.

94. **Черная** — левый приток р. Хантайки ниже Снежногорска 35 км. Название дано по цвету воды (река берет начало в болотах).

95. **Чопко** — 1) р., впадающая в крайнюю северо-восточную часть водохранилища (до заполнения водохранилища — левый приток Могокты); 2) р., впадающая с севера в Б. Хантайское озеро. «Ямная» от эвенк. (юкагирского?) чопко «яма на дне реки», а также «глубокое ущелье» [ПМЕ, БВП, НСУ].

96. **Чурингда** — двойной (в высокую воду) о. в крайней западной части М. Хантайского озера. Это название, «снятое» с карты, местным эвенкам неизвестно. В их говорах оно должно было бы звучать Хурингда, река, «обильная сигом» от эвенк. сури/хури «сиг» [ЭРС, с. 498] и суффикса -нгда, выражающего наличие чего-то в большом количестве (в данном случае — сига) [Юргин К. И., с. 220].

97. **Шаманиха** — р. впадающая с юга в Б. Хантайское озеро. В верховьях реки находилось культовое место с деревянными идолами.

98. **Школьный** — м., крайняя северная точка восточной части дельты р. Хаканчи. В 1935 г. здесь была построена школа- интернат.

99. **Штаны** — два залива восточной части Б. Хантайского озера. Название дано по форме заливов, напоминающей эту часть одежды. Различают левую «штанину» (северную) и правую (южную). Название широко используется местным населением.

100. **Щучья** — правый приток р. Хантайки, впадает в 35 км ниже Снежногорска.

101. **Эдындэ** — второе название р. Гоголонда (см.), практически вышедшее из употребления. «Ветряная» от эдин «ветер» [ССТМЯ-2, с. 438].

102. **Юктакан** — правый приток р. Аккит. «Речка с ключиками (родничками)» [Василевич Г. М., 1958, с. 327].

103. **Ююль** — оз. в 10 км к северу от Истока. «Голодное» («рыба там худая, то есть нежирная» (БВП). Только в манчжурском нам удалось найти корень этого слова в глаголе йуйу- (jujy-) «голодать» [ССТМЯ-1, с. 350].

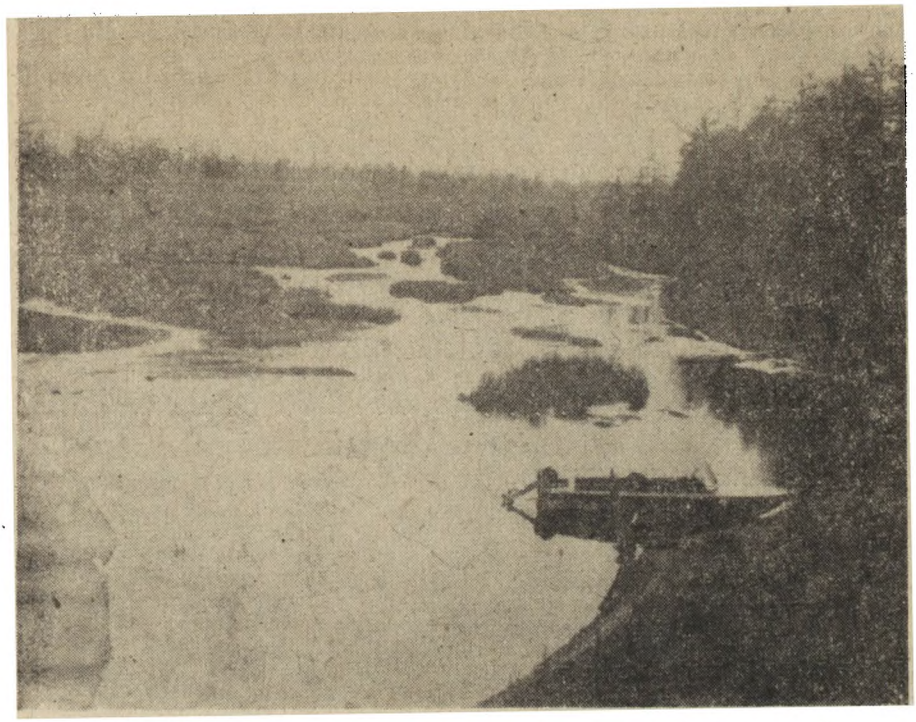

Рис. 6. Река Шаманиха в приустьевой части (фото А. Попова)

104. **Ягдакту** — р. в истоках р. Кутарамакан. «С родниками» от эвенк. якта «родники», «ручьи с заболоченными берегами» [ЭРС, с. 574] или от Дялтакту «река, текущая среди больших камней [БВП].

105. **Ящиктал (Ящикталь)** — р., впадающая с севера в Б. Хантайское озеро (восточнее р. Ирбо). Название дано по находимой в русле гальке «плоской, как пуговица» [ФСУ]. Ср. асикталь «звезды» [Анисимов А. Ф., 1952, с. 223].

ЛИТЕРАТУРА

Анисимов А. Ф. Шаманский чум у эвенков и проблема происхождения шаманского обряда.— Тр./ Ин-т этногр., 1951, т. 18, с. 199—238.

Болдырев Б. В. Суффиксы имен существительных, обозначающих части тела (по материалам эвенкийского языка).— В кн.: Иссл. по языкам Сибири. Новосибирск, 1976, с. 28—51.

Болдырев Б. В. Словообразование имен существительных, обозначающих названия растений (по материалам эвенкийского языка).— В кн.: Иссл. по языкам Сибири. Новосибирск, 1976, с. 52—57.

Василевич Г. М. Топонимика Восточной Сибири.— Изв./ Всес. геогр. об-во, 1958, № 4, с. 324—335.

Василевич Г. М. Топонимы тунгусского происхождения.— В кн.: Этнография имен. М.: Наука,1971, с. 160—171.

Вербов Д. Около самоедов.— Сев. Азия, 1925, № 5—6, с. 164—166.

Гриценко К. Ф. Структурные типы гибридов в ареале якутской топонимии.— В кн.: Языки и топонимия, в. 2. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1976, с. 193—197.

Гуревич И. С. К вопросу об этнической принадлежности древнего населения между Енисеем и Леной.— В кн.: Пробл. этногенеза народов Сибири и ДВ. Новосибирск, 1973, с. 105—106.

Диалектологический словарь якутского языка. — М.: Наука, 1976. — 392 с.

Дмитриева Л. В. Названия растений в тюркских и других алтайских языках.— В кн.: Очерки сравнит. лексикологии алт. языков. Л.: Наука, Ленингр. отд., 1972, с. 151—223.

Долгих Б. О. Происхождение нганасанов.— Тр./Ин-т этнографии, 1952, т. 18, с. 5—87.

Долгих Б. О. Очерки по этнической истории ненцев и энцев. — М.: Наука, 1970.— 269 с.

Долгопольский Б. А. Гипотеза древнейшего родства языковых семей Северной Евразии с вероятностной точки зрения.— Вопр. языкознания, 1964, № 2, с. 53—63.

Иохельсон В. И. Материалы по изучению юкагирского языка и фольклора, собранные в Колымском округе. Ч. 1. Образцы народной словесности юкагиров (тексты с переводом). Спб., 1900.—240 с.

Иохельсон В. И. Одульский (юкагирский) язык.— В кн.: Языки и письменность народов Севера, ч. 3. М.: Учпедгиз, 1934, с. 149—180.

Колесникова В. Д. О названиях частей тела в алтайских языках. — В кн.: Пробл. общности алт. языков. Л.: Наука, Ленингр. отд., 1971, с. 139—151.

Крейнович Е. А. Медвежий праздник у кетов.— В кн.: Кетский сборник. Мифология, этнография, тексты. М., 1969, с. 6—112.

Крейнович Е. А. Обряд кормления «дорожной старухи» у кетов.— В кн.: Кетский сборник. Мифология, этнография, тексты. М., 1969, с. 236—242.

Крейнович Е. А. Юкагирский язык. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1958. — 288 с.

Курилов Г. Н. Сложные имена существительные в юкагирском языке. — Л.: Наука, Ленингр. отд., 1977.— 120 с.

Левин М. Г. Основные итоги и очередные задачи антропологического изучения Сибири в связи с этногенетическими исследованиями. — В кн.: Вопр. истории Сибири и ДВ. Новосибирск: Изд-во Сиб. отд. АН СССР, 1961, с. 41—51.

Малолетко А. М. Топонимика бассейна Б. Хантайского озера.— В кн.: Методы компл. иссл. сложных гидросистем. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1980, с.144—153.

Молчанова О. Т. Социолингвистические аспекты топонимических исследований в некоторых американских и английских изданиях по топонимике.— В кн.: Вопр. социолингвистической вариативности грамматической нормы в романо-германских языках. Ярославль, 1979, с. 110—128.

Романова А. В., Мыреева А. Н. Диалектологический словарь эвенкийского языка.— Л.: Наука, Ленингр. отд., 1968.— 215 с.

Романова А. В., Мыреева А. Н., Барашков П. П. Взаимовлияние эвенкийского и якутского языков.— Л.: Наука, Ленингр. отд., 1975.— 211 с.

Русско-эвенский словарь. Сост. В. И. Цинциус, Л. Д. Ришес. — М., 1952. — 778 с.

Симченко Ю. Б. Некоторые данные о древнем этническом субстрате в составе народов Северной Азии.— В кн.: Пробл. антропологии и историч. этнографии Азии. М.: Наука, 1968, с. 194—213.

Симченко Ю. Б. Некоторые вопросы древних этапов этнической истории Заполярья и Приполярной Евразии.— В кн.: Этногенез и этнич. история народов Севера. М.: Наука, 1975, с. 148—185.

Сравнительный словарь тунгусо-маньчжурских языков. Т. 1.— Л.: Наука, Ленингр. отд., 1975. — 672 с.; Т. 2. Л.: Наука, Ленингр. отд., 1977. — 992 с.

Титов Е. И. Тунгусско-русский словарь.— Иркутск, 1926.— 179 с.

Урванцев Н. Н. Маршрутные исследования по р. Хантайке летом 1928 г.— Изв./Геол. ком-т, 1929, т. 48, № 8, с. 39—70.

Урванцев Н. Н. Следы четвертичного оледенения центральной части Севера Сибири. — Тр./Главн. геол.-развед. упр., 1931, в. 113, 55 с.

Урванцев Н. Н. Таймыр — край мой северный.— М.: Мысль, 1978.— 238 с.

Юргин К. И. Отражение фито- и зоогеографии в эвенкийских географических названиях.— В кн.: Языки и топонимия Сибири, в. 2. Томск, 1970.

Юргин К. И. Сужение значений формантов в эвенкийских топонимах.— В кн.: Языки и топонимия, в. 2. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1976, с. 220—224.

РЕФЕРАТЫ НА ОПУБЛИКОВАННЫЕ СТАТЬИ

УДК 591.3 : 551.89

Палеогеографические загадки Приенисейского Заполярья. Земцов А. А.— Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 3—10.

Отмечается присутствие морских реликтов и байкальских эндемиков в фауне и флоре многих озер Приенисейского Заполярья. По мнению автора, появление байкальских эндемиков в озерах Путорана свидетельствует о переселении их туда во время морских трансгрессий по Ангаре и Енисею.

Библ. 35, табл. 1.

УДК 551.312.3

О древнеаллювиальных отложениях Прианабарья. Чеха В. П.— Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 11—14.

Установлена этапность в развитии древней речной сети, увязывающаяся с общим геоморфологическим развитием территории Прианабарья в мезозое и кайнозое.

Библ. 10.

УДК 551.583

Исследование структуры холодно-снежной части года Таз-Туруханской провинции подзоны северотаежных лесов Западно-Сибирской равнины. Рутковская Н. В.— Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 15—25.

В статье анализируется средняя многолетняя и ежегодная стадия за 35-летний период (с 1936 по 1970 г.) холодно-снежной части по данным станции Туруханск.

Библ. 7, табл. 15, ил. 1.

УДК 551.583

Модель структуры сезонной динамики климата Обь-Енисейского Севера и ее обоснование. Окишева Л. Н. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та. 1983, с. 26—43.

В работе рассмотрен климат вегетационной части годового цикла Обь-Енисейского Севера. На основании сопряженного анализа сезонного развития древесных летнезеленых и графиков посуточного хода основных элементов климата, а также применения статистического метода к анализу хода элементов термического режима обоснована модель структуры сезонной динамики климата за вегетационную часть годового цикла.

Библ. 117, ил. 8.

УДК 551.584.2

К изучению местного климата Хантайской гидросистемы. Окишева Л. Н., Никулкина О. Л. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 44—46.

В статье по материалам наблюдений метеостанции Снежногорск, как имеющей наиболее продолжительный для территории исследований ряд наблюдений, дана характеристика термического режима воздуха. Режим рассмотрен как посуточный ход средних суточных, максимальных и минимальных за период 1969—1979 гг.

Библ. 4, табл. 1, ил. 1.

УДК 556.113.2

Термический режим Хантайского водохранилища. Малолетко А. М., Матвеева И. В. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 47—56.

Термический режим водохранилища рассмотрен в разрезе года по наблюдениям на пяти вертикалях и на поверхности. Рассмотрены физико-географические факторы, влияющие на термический режим водоема (приточность, морфология, наличие вечной мерзлоты и пр.) и антропогенное воздействие (эксплуатация ГЭС).

Библ. 1, ил. 6.

УДК

Фитопланктон устья р. Нижней Тунгуски. Кузьмина А. Е.— Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 57—61.

Биофонд фитопланктона Нижней Тунгуски включает зеленые (вольвоксовые, протококковые, десмидиевые), диатомовые, золотистые, синезеленые, пирофитовые. Максимум развития водорослей отмечен в конце июля — в августе.

Библ. 3, табл. 2.

УДК 593.1

Зоопланктон пойменных озер бассейна р. Нижней Тунгуски. Попов Викт. А., Шевелева Н. Г. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с 62—64.

Выявлен видовой состав зоопланктона пойменных озер бассейна р. Нижней Тунгуски, насчитывающий 51 таксон. Показано доминирование отдельных видов зоопланктона в различных озерах, определены их численность и биомасса. Отмечена экологическая гетерогенность зоопланктона, определяемая условиями обитания.

Библ. 8, табл. 1.

УДК 593.1

Зоопланктон Малого Хантайского озера. Шевелева Н. Г. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 65—67.

Выявлен состав (32 вида), определены численность и биомасса зоопланктона. М. Хантайского озера. Приведенные показатели сравнены с таковыми других озер Приенисейского Севера.

Библ. 4, табл. 1.

УДК 577.472+594

Эколого-фаунистическая характеристика малакофауны Хантайских озер. Долгин В. Н., Романев В. И. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 68—72.

По результатам исследований 1980—1981 гг. на Хантайских озерах впервые отмечено 20 новых видов для малакофауны Путорана, которая в настоящее время насчитывает около 37 видов. Из них 31 вид обитает в Хантайских озерах. Своеобразие гидрологических условий Хантайских озер обусловливает специфику распределения моллюсков.

Библ. 5, табл. 1.

УДК 597.553.2

Экологическая структура гольцов (р. Salvelinus) Хантайского озера. Романов В. И. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 73—88.

Проводится анализ современного состояния систематики гольцов водоемов плато Путорана. На Хантайском озере установлено присутствие в ихтиофауне репродуктивно изолированных, надежно различающихся по ряду морфологических признаков форм гольцов. Предполагается, что подобная структура гольцовой фауны характерна и для других озер Путорана.

Библ. 33, табл. 3, ил. 6.

УДК 597.08

К изучению биологии рыб р. Нижней Тунгуски. Попов Викт. А. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 89—97.

Приводятся данные по биологии некоторых видов рыб р. Нижней Тунгуски: распространение и миграции, размножение, рост и возраст, питание и упитанность.

Библ. 1, табл. 9.

УДК 597.556.3

Питание щуки Хантайского водохранилища. Ледяев О. М. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 98—99.

В питании щуки, основного представителя ихтиофауны водохранилища, выделяются три периода — зимний, весенне-летний и летне-осенний. В летне-осенний период крупноразмерная часть популяции участвует в кормовых миграциях, что позволяет более полно осваивать кормовую базу.

УДК 502.3 (204)

Охрана рыбных ресурсов Хантайской гидросистемы. Бобров С. В., Фэйзов П. М. — Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 100—102.

Описаны специфические условия контроля за использованием рыбных ресурсов рыбаками — профессиональными и любителями. Отмечены основные типы нарушений правил лова.

УДК 801.311.

Географические названия Хантайской гидросистемы. Малолетко А. М.— Вопросы географии Сибири, вып. 14. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1983, с. 103—124.

Отмечены особенности формирования топонимики Хантайской гидросистемы, приведена этимология более чем 100 названий географических объектов.

Библ. 35, ил. 7.

СОДЕРЖАНИЕ

А. А. Земцов (Томск). Палеогеографические загадки Приенисейского Заполярья 3
В. П. Чеха (Красноярск). О древнеаллювиальных отложениях Приангарья 11
Н. В. Рутковская (Томск). Исследование структуры холодно-снежной части года Таз-Туруханской провинции подзоны северотаежных лесов Западно-Сибирской равнины 15
Л. Н. Окишева (Томск). Структурная модель сезонной динамики климата Обь-Енисейского Севера и ее обоснование 26
Л. Н. Окишева, О. Л. Никулкина (Томск). К изучению местного климата Хантайской гидросистемы 44
Л. М. Малолетко, И. В. Матвеева (Томск). Термический режим Хантайского водохранилища 47
А. Е. Кузьмина (Иркутск). Фитопланктон устья р. Нижней Тунгуски . 57
Викт. А. Попов (Томск). Н. Г. Шевелева (Иркутск). Зоопланктон пойменных озер бассейна р. Нижней Тунгуски 62
Н. Г. Шевелева (Иркутск). Зоопланктон Малого Хантайского озера . 65
В. Н. Долгин, В. И. Романов (Томск). Эколого-фаунистическая характеристика малакофауны Хантайских озер 68
В. И. Романов (Томск). Экологическая структура гольцов (р. Salvelinus) Хантайского озера 73
Викт. А. Попов (Томск). К изучению биологии рыб р. Нижней Тунгуски 89
О. М. Ледяев (Норильск). Питание щуки Хантайского водохранилища . 98
С. В. Бобров (Томск), П. М. Файзов (Снежногорск). Охрана рыбных ресурсов Хантайской гидросистемы 100
А. М. Малолетко (Томск). Географические названия Хантайской гидросистемы 103
Рефераты на опубликованные статьи 125

ИБ Сдано в набор 1.08.82 г. Подписано к печати 29.12.82 г. К306255
Формат 70×108¹/₁₆; бумага типографская № 3. Литературная гарнитура.
Высокая печать. П. л. 8 + 2 вкл.; уч.-изд. л. 10,25; усл. п. л. 11,2.
Заказ 4643. Тираж 500. Цена 1 р. 50 к.

Издательство ТГУ. 634010. Томск, пр. Ленина, 36.
Типография издательства «Красное знамя». Томск, ул. Советская, 47.