

Обзоры и хроника

УДК 551.32

<https://doi.org/10.15356/2076-6734-2019-3-436>

XX век: Историческая канва советской/российской гляциологии

© 2019 г. В.М. Котляков

Институт географии РАН, Москва, Россия
vladkot6@gmail.com

XX century: Brief historical outline of Soviet/Russian glaciology

V.M. Kotlyakov

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
vladkot6@gmail.com

Received March 9, 2019 / Revised April 12, 2019 / Accepted June 13, 2019

Keywords: *Division on Glaciology, Glaciological Journal, glaciological symposia, International Geophysical Year, USSR Glacier Inventory.*

Summary

The article describes the formation and development of Soviet glaciology during the second half of the XX century and the role of the Glaciological Department of the Institute of Geography of the USSR Academy of Sciences in this process. The Department of Glaciology had been organized in 1957 by outstanding Soviet scientist G.A. Avsyuk. During the International Geophysical Year (1957–1958) Soviet glaciologists worked in Antarctica, on the Franz Josef Land and Novaya Zemlya, as well as in the Polar Urals, where a permanent station was established and operated until disintegration of the Soviet Union. In succeeding years comprehensive field studies of glaciers were carried out in the Caucasus, in mountains of Central Asia and at Spitsbergen. Since 1961, the results were published in the periodical issues «Data of Glaciological Studies». In 2010, this edition was transformed into an academic journal under the title «Ice and Snow». Two years later, along with the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, the Russian Geographical Society became its co-founder. This is a quarterly journal.

In the early 1960s, special Division of Glaciology had been organized in the Russian Geophysical Committee under Presidium of the USSR Academy of Sciences, and later on, members of this Department regularly organized All-Union (then All-Russian) glaciological symposia. These were held in different cities of the Soviet Union/Russia. A total of 16 glaciological symposia took place from 1961 to 2016. In addition, in 1970–80s the Department of Glaciology annually conducted school workshops on different areas of glaciology. In the 1970s, a program had been developed for continuous observations of the glacier fluctuations of three classes, differing in degree of detail; these works were carried out until disintegration of the Soviet Union. In 1965–1982, Academy of Sciences in cooperation with the Hydrometeorological Service collected data to compile the USSR Glacier Inventory, and the Department of Glaciology of the Institute of Geography had organized for this purpose the Pamir expedition that carried out field investigations from 1968 to 1974. The USSR Glacier Inventory was the first one in creation of the world catalogue of glaciers, which had been completed at the beginning of the XXI century. In 1997, the World Atlas of Snow and Ice Resources had been published; it was based on the whole complex of data available in the XX century on the state of the present-day glaciers. At the turn of the XX–XXI centuries, there comes a time of the space age, when the main sources of our knowledge about the Earth are the satellite images of different scales and properties.

Citation: Kotlyakov V.M. XX century: Brief historical outline of Soviet/Russian glaciology. *Led i Sneg*. Ice and Snow. 2019. 59 (3): 401–410. [In Russian]. <https://doi.org/10.15356/2076-6734-2019-3-436>.

Поступила 9 марта 2019 г. / После доработки 12 апреля 2019 г. / Принята к печати 13 июня 2019 г.

Ключевые слова: *гляциологические симпозиумы, журнал по гляциологии, Каталог ледников СССР, Международный геофизический год, Секция гляциологии.*

Рассказывается о становлении и развитии советской гляциологии на протяжении второй половины XX в. и о роли отдела гляциологии Института географии АН СССР/РАН в этом процессе. Говорится о Секции гляциологии, периодическом издании «Материалы гляциологических исследований» (сейчас академический журнал «Лёд и Снег») и 16 всесоюзных (всероссийских) гляциологических симпозиумах, а также многих начинаниях Секции гляциологии во второй половине XX в.

Введение. Предыстория

Эта статья написана по моим «живым» воспоминаниям, охватывающим около 70 лет. Конечно, рассматриваемая здесь эпоха в развитии гляциологии имела очень серьёзный фундамент, заложенный в конце XIX в., а если «копнуть» ещё глубже, то мы обнаружим уже в трудах М.В. Ломоносова немало здравых мыслей, научно доказанных значительно позже. Например, Ломоносов за несколько десятилетий до открытия Антарктиды предположил существование у Южного полюса материкового ледника: «В близости Магелланского пролива и против мыса Добрыя надежды, около 53 градусов полуденной широты, великие льды ходят, почему сомневаться не должно, что в большем отдалении острова и матерая земля многими и несходящими снегами покрыты и что большая обширность земной поверхности около южного полюса занята оными, чем на севере».

А двести лет назад, 28 января (по новому стилю) 1820 г. шлюпы Русской экспедиции под руководством Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева «Мирный» и «Восток» достигли точки с координатами 69°21' ю.ш. и 2°15' в.д. Здесь моряки заметили большие ледяные поля, которые отличались от всех виденных до этого. Морской офицер П.М. Новосильский сделал запись в своём дневнике: «...мы устремились сквозь льды к ледяному берегу». До берега Антарктиды оставалось всего 20–25 км. Однако возможностей для исследований Южнополярного материка в то время у России не было. Основные усилия в изучении ледников были обращены на горное оледенение, и здесь большую роль сыграло Русское географическое общество. Известный русский геолог и географ И.В. Мушкетов по итогам своих путешествий 1874–1875 и 1877–1880 гг. описал ряд ледников Средней Азии, в том числе и открытый им Зеравшанский ледник. Он был одним из организаторов Международной ледниковой комиссии, созданной на Шестом международном геологическом конгрессе в 1894 г., и стал руководителем первой в России Ледниковой комиссии под эгидой Русского географического общества. Эта Комиссия во главе с И.В. Мушкетовым разработала программу наблюдений за ледниками, опубликованную РГО, которая активизировала наблюдения за ледниками на Кавказе, Алтае и в горах Средней Азии.

В 1882–1883 гг. был организован Первый международный полярный год (МПГ), в котором Россия приняла активное участие. На концах некоторых ледников Кавказа, Алтая, Тянь-Шаня и Памира были установлены специальные марки (реперы, отметки на заметных камнях) для последующих наблюдений за изменениями концов ледников. Сейчас старинные марки изредка встречаются у концов когда-то находившихся здесь ледников. По ним видно, как далеко (на многие сотни метров и даже километры) отступили ледники от своего положения в конце XIX в. Итоги Первого МПГ в России нашли отражение в 36 опубликованных томах, но сведений о ледниках в них крайне мало — слишком редка была сеть метеорологических и иных исследовательских станций, использовались лишь примитивные приборы, не хватало опытных наблюдателей, отсутствовала радиосвязь. Всё это появилось спустя десятилетия и широко использовалось во время проведения Второго МПГ в 1932–1933 гг.

К 1932 г. в Советской Арктике работало 17 станций, в том числе на Земле Франца-Иосифа, Новой Земле, Северной Земле, Новосибирских островах, о. Врангеля, на Таймыре и др. Большинство станций были геофизическими, но некоторые занимались проблемами гляциологии. Экспедиции работали и на ледниках Кавказа и Средней Азии. Активно участвовал и руководил работами Ледниковых экспедиций 1932–1933 гг. С.В. Калесник [1], который на базе этих наблюдений ввёл в гляциологию понятие *хионосферы* и *энергии оледенения*, исследовал проблему взаимодействия ледников с другими элементами географической среды и подробно написал об этом в двух своих книгах [2, 3]. Правда, стоит добавить, что понятие «морозного слоя атмосферы» — прообраза современной хионосферы — предложил ещё М.В. Ломоносов.

Во второй половине 1940-х годов, после окончания Великой Отечественной войны, когда вновь появилась возможность расширить фронт научных исследований, в советской гляциологии появились два новых имени: Г.А. Авсюк и П.А. Шумский. Григорий Александрович Авсюк изучал современное оледенение Тянь-Шаня, в том числе движение льда ледников, его температурное состояние, режим ледников плоских вершин. При исследовании этих ледников Г.А. Авсюк установил, что питание холодных горных ледников происходит не только путём накоп-



Рис. 1. Доклад П.А. Шумского в Мирном (Антарктида) о результатах похода к станции Пионерская
Fig. 1. Report by P.A. Shumsky in Mirny (Antarctica) on the results of campaign to Pionerskaya station

ления фирна, но и в результате поверхностного намерзания талой воды, т.е. за счёт наложенного льда. К такому же выводу совершенно независимо пришли в то время ещё трое учёных: шведский географ Вальтер Шютт по работам на ледниках Лапландии, швейцарский гляциолог Фриц Мюллер по исследованиям на ледниках Канадского Арктического архипелага, а также П.А. Шумский на основе исследований на ледниках Земли Франца-Иосифа. Так в системе гляциологической зональности была открыта зона ледяного питания, широко распространённая на ледниках Арктики и внутриконтинентальных гор.

Вклад Петра Александровича Шумского в мировую гляциологию трудно переоценить. Плод его молодости [4] и главное произведение – «Основы структурного ледоведения» [5] вскоре стали известны всему миру, и, несмотря на то, что он тогда не выезжал за границу, его заочно избрали Президентом Международной Комиссии снега и льда Ассоциации гидрологических наук Международного геодезического и геофизического союза на срок 1960–1962 гг. (рис. 1).

Международный геофизический год

Новое время в советской гляциологии начинается в середине 1950-х годов, когда в области наук о Земле возникла идея организации очередного международного года исследований земной природы, получившего название Международного геофизического года (МГГ). Он проводился

с 1 июля 1957 г. по 31 декабря 1958 г., а в 1959 г. был продолжен на год как Международное геофизическое сотрудничество.

В рамках МГГ исследования в области гляциологии проводили 26 стран. Были организованы 103 ледниковые станции, несколько станций на дрейфующих льдах и целый ряд экспедиций. В Северном полушарии работало 54 гляциологических станции, а в Южном – 49, в том числе 31 станция располагалась в Северной полярной области, а 49 – в Антарктике. Самые обширные исследования ледников выполнили Советский Союз и США, имевшие по 17 станций: по 11 на своей территории и по шести – в Антарктиде. В СССР стационарные гляциологические наблюдения вели на Земле Франца-Иосифа, Новой Земле, Полярном Урале, Эльбрусе, ледниках Федченко на Памире, Карабаткак на Тянь-Шане, Центральный Туяксу в Заилийском Алатау, Актру на Алтае, в горах Сунтар-Хаята, в Хибинах и под Москвой – в Загорске. Всеми этими работами руководил Г.А. Авсюк. В Антарктиде гляциологические работы выполняли на советских станциях Мирный, Пионерская, Восток-1, Комсомольская, Восток и Советская. В качестве результатов этих работ назову увидевшую свет в 1961 г. свою монографию, которая спустя пять лет была издана в английском переводе [6].

Среди главных достижений МГГ в области гляциологии отмечу: расширение районов исследований, применение новых методов, получение одновременных данных о состоянии ледников в разных частях Земли, начало непрерывных си-



Рис. 2. Григорий Александрович Авсюк с В.М. Котляковым (слева) и М.Г. Гроссвальдом

Fig. 2. Grigory Aleksandrovich Avsiuk with V.M. Kotlyakov (left) and M.G. Grosswald

стематических наблюдений за режимом ледников. Международный геофизический год сыграл решающую роль в становлении советской гляциологии, в превращении её из узкой академической отрасли науки в широкую науку геофизического профиля, соединённую многими связями с науками о верхней атмосфере, океане и «твёрдой Земле». Полученные в СССР научные результаты наблюдений МГГ были изданы более чем в 120 томах серии «Материалы гляциологических исследований». Они хранятся, в том числе на электронных носителях, в мировых центрах геофизических данных по гляциологии в Москве, Боулдере (США) и Кембридже (Великобритания).

В Институте географии АН СССР отдел гляциологии был создан в 1957 г., возглавил его Г.А. Авсюк (рис. 2). В то время в отделе работала в основном молодёжь — средний возраст сотрудников составлял 32 года. В период МГГ гляциологи в течение двух лет работали на Земле Франца-Иосифа и Новой

Земле, а также на Полярном Урале, где была создана постоянно действующая станция, которая существовала вплоть до распада Советского Союза.

Много сил было отдано исследованиям условий существования ледников высоко в горах, в частности на склонах Эльбруса. В период МГГ такие работы на Эльбрусе (включая трёхдневные наблюдения на седловине Эльбруса на высоте 5300 м над ур. моря) вели сотрудники Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а в 1962–1963 гг. здесь работала экспедиция Института географии АН СССР (включая две зимовки на Ледовой базе на высоте 3700 м над ур. моря). В 1964 г. небольшая группа во главе с А.Б. Казанским провела наблюдения на склоне пика Ленина в Заалайском хребте: на высоте 5600 м целый месяц измеряли поступление тепла из атмосферы, а также испарение и таяние на ледниковой поверхности, а затем совершили восхождение на вершину и на высоте около 7000 м провели цикл теплосбалансовых наблюдений. Эти уникальные работы на Эльбрусе и пике Ленина позволили лишь «прикоснуться» к пониманию физики ледниковых процессов на таких больших высотах. И лишь в XXI в. сотрудникам отдела гляциологии Института географии РАН (В.Н. Михаленко, С.С. Кутузову, И.И. Лаврентьеву и др.) удалось дважды провести глубокое бурение толщи льда (с отбором ледяного керна) на Западном плато у вершины Эльбруса.

Гляциологический журнал

1961 год — знаменательная веха в развитии отечественной гляциологии. В этот год состоялся Первый всесоюзный гляциологический симпозиум, и в этом же году отдел гляциологии Института географии организовал и выпустил первое периодическое издание в области гляциологии. Оно называлось «Материалы гляциологических исследований», как и вся обширная библиотека издаваемых тогда итогов исследований в период МГГ. Очень скоро это издание стало академическим журналом по гляциологии, который получил широкую известность во всём мире. Небольшая группа энтузиастов (В.М. Котляков, М.Г. Гроссвальд и И.А. Лосева) стала основой постоянно действующей редколлегии, в которую входили не только москвичи, но и представители «гляциологических» городов — Ленинграда, Алма-Аты, Таш-

кента, Тбилиси, Томска, Нальчика. Постепенно это издание стало рецензируемым журналом и трибуной отечественной гляциологии. На страницах «Материалов гляциологических исследований» (МГИ — как привилось в ссылках) публиковались научные статьи, материалы совещаний и конференций в области гляциологии и дискуссии по актуальным научным проблемам.

В первых номерах этого издания и сейчас интересно читать высказывания ведущих гляциологов о содержании гляциологической науки (это наука о ледниках или о всех видах природных льдов?), о понятии «хиносфера», введённом в обиход С.В. Калесником ещё в довоенные годы, о системе пограничных уровней в нивально-гляциальной зоне и многом другом, что ещё «не устоялось» в науке. Возможно, к подобным дискуссиям нас подтолкнули обсуждения, проводившиеся с конца 1940-х годов на страницах «Journal of Glaciology». В те годы там состоялась дискуссия о значении слова *гляциология* как науки об изучении всех видов природных льдов, а не только ледников. В ходе обсуждения на страницах нашего журнала С.В. Калесник, Г.А. Авсюк, М.В. Тронов утверждали, что гляциология — это наука о ледниках, а П.А. Шумский, Г.Д. Рихтер, Н.Н. Пальгов и К.К. Марков полагали, что гляциология должна изучать все природные льды, а не только ледники. В результате этой дискуссии за гляциологией было закреплено значение науки о всех видах льдов, а для обозначения той части науки, которая занимается ледниками, был предложен термин *ледниковедение*. Однако этот термин не прижился, вероятно, из-за своей громоздкости. И в русском, и в английском языках по-прежнему нет удачного термина для обозначения науки о ледниках, в отличие от немецкого (*Gletscherkunde*).

В первых сорока выпусках «Материалов гляциологических исследований» к названию издания добавляли два слова: «Хроника, обсуждения». Это действительно отражало содержание выпусков первых лет, где публиковались подробные отчёты о всех событиях тогдашней гляциологической жизни. И эта моя статья в значительной мере стала возможной потому, что в издании «Материалов гляциологических исследований» сохранились замечательные записи полувековой давности. На страницах «МГИ (Хроника, обсуждения)» мы своевременно узнавали о выходе в свет новых гляциологических монографий, среди которых стоит

назвать сводки с результатами коллективных работ тех лет на Земле Франца Иосифа, Новой Земле, Полярном Урале и Шпицбергене [7–11].

Много позже, в 2010 г., периодическое издание «Материалы гляциологических исследований» получило облик и статус академического журнала. Под именем «Лёд и Снег» журнал стал выходить ежеквартально, а ещё спустя два года его взяло «под своё крыло» Русское географическое общество, став соучредителем журнала вместе с Институтом географии РАН. Сейчас журнал завоевал свою нишу, индексируется в Scopus и Web-of-Sciences, выпускается как в бумажной, так и в электронной версиях.

Секция гляциологии и гляциологические симпозиумы

Исследования по программе Международного геофизического года сильно расширили базу для развития отечественной гляциологии. Этой науке уже было тесно в рамках традиционной географии, так как многие аспекты исследований ледников относились к областям геофизики, да и в международном плане гляциология принадлежала не к Международному географическому союзу, а к Международному союзу геодезии и геофизики, где уже много лет существовала Международная комиссия снега и льда. Поэтому уже в начале 1960-х годов в Междуведомственном геофизическом комитете при Президиуме АН СССР была образована Секция гляциологии. Её возглавил Г.А. Авсюк, а его заместителем стал П.А. Шумский.

После окончания МГГ Секция гляциологии организует обработку и издание материалов наблюдений, итоговых монографий и сборников статей. В 1961 г. в Москве проходит Первый всесоюзный гляциологический симпозиум, положивший начало целой системе таких симпозиумов, вот уже полвека организующих всю отечественную гляциологию (таблица). Подобные симпозиумы в 1960- и 1970-х годах собирали до 200, а иногда и более участников. Вместе с тем ежегодно в Москве или Подмоскowie проходили совещания и школы-семинары Секции, на которых присутствовало до 100 человек. Несколько таких школ проведено в Терсколе, на Полярном Урале, в Петропавловске-Камчатском и даже на Северной Земле. Эти встречи позволяли объединить усилия разных творческих коллективов и поддержать создание гляцио-

Всесоюзные, а с 1991 г. Всероссийские гляциологические симпозиумы

Номер	Год	Город
I	Январь 1961	Москва
II	Май 1962	Алма-Ата
III	Август 1965	Чолпон-Ата
IV	Сентябрь 1968	Терскол
V	Сентябрь 1972	Ташкент
VI	Сентябрь 1976	Алма-Ата
VII	Сентябрь 1980	Томск
VIII	Май 1984	Таллин
IX	Ноябрь 1988	Тбилиси
X	Март 1993	Обнинск
XI	Май 1996	Пушино
XII	Май 2000	Пушино
XIII	Май 2004	Санкт-Петербург
XIV	Сентябрь 2008	Иркутск
XV	Июнь 2012	Архангельск
XVI	Май 2016	Санкт-Петербург

логических ячеек в союзных республиках и дальних уголках России, что способствовало становлению отечественной гляциологической школы.

Следующей после Москвы гляциологической столицей в те годы была Алма-Ата, где известный казахстанский гляциолог Н.Н. Пальгов возглавлял довольно большую группу энтузиастов-гляциологов, работавших на известном и наиболее изученном Центральном Туюксуйском леднике, вошедшем в систему гляциологических станций МГГ. Здесь с успехом прошёл Второй гляциологический симпозиум. Третий всесоюзный гляциологический симпозиум состоялся летом 1965 г. в Киргизии, на северном берегу Иссык-Куля близ города Чолпон-Ата. Число участников перевалило за 150. А на противоположном, южном берегу Иссык-Куля, в селе Покровка находилась Тянь-Шанская физико-географическая станция, основанная Г.А. Авсюком. Сравнительно недалеко отсюда на сыртах лежат ледники плоских вершин Центрального Тянь-Шаня, в том числе опытный ледник Карабаткак, где Г.А. Авсюк ставил свои эксперименты по искусственному усилению таяния ледника.

Важная забота Секции гляциологии – организация наблюдений за изменениями размеров (площади, длины, толщины, положения конца) и формы ледников, обычно сопровождающимися наступанием или отступанием их концов. С 1963 г. такие наблюдения проводили по программе, принятой Международной комиссией

снега и льда, а с 1973 г. после долгих дебатов была принята собственная программа, разработанная под руководством П.А. Шумского. Эта программа предусматривала работы на ледниках трёх классов, различающиеся по степени детальности. Детальные наблюдения первого класса были поставлены на четырёх ледниках: леднике Обручева на Полярном Урале, леднике Абрамова на Алайском хребте, Центральном Туюксуйском леднике в Заилийском Алатау и на леднике Карабаткак на хр. Терской Алатау. Работы по второму классу планировались на 15 ледниках, а по третьему классу – более чем на 150 ледниках, в основном с помощью космической информации. Исследования по этой системе продолжались вплоть до 1980-х годов, но затем, с распадом СССР, прекратились.

В середине 1960-х годов состоялось решение ЮНЕСКО о Международном гидрологическом десятилетии (1965–1974 гг.), в рамках которого были запланированы наблюдения в репрезентативных горно-ледниковых бассейнах. Такие наблюдения под эгидой Секции гляциологии и Гидрометеослужбы СССР были начаты в 1966 г. в семи бассейнах: трёх – на Кавказе, двух – в горах Средней Азии и по одному – на Алтае и Полярном Урале.

А двумя годами раньше, в 1963 г., произошла подвижка ледника Медвежьего на Центральном Памире, что послужило началом всемирных исследований пульсирующих ледников. На леднике Медвежьем, в том числе и в его области питания, под руководством Л.Д. Долгушина были проведены детальные исследования, что позволило понять особенности режима этого ледника и причины его внезапных подвижек. В октябре–декабре 1969 г. дал о себе знать ещё один пульсирующий ледник – Колка, расположенный на северном склоне Казбека, всего в 20 км от столицы Северной Осетии Владикавказа. В пик своего продвижения ледник проходил за сутки 130 и даже 250 м, а затем скорость его падала до 1,5–2 м в день. Площадь ледника в результате наступания увеличилась на 1 км², было вынесено не менее 50 млн м³ льда. Это событие вызвало необходимость серьёзного изучения пульсирующих ледников, что повлекло за собой создание специальной экспедиции Института географии АН СССР, проработавшей здесь несколько лет.

В 1968 г., в разгар программы ЮНЕСКО, в Приэльбрусье прошёл Четвёртый всесоюзный гляциологический симпозиум, а Пятый симпозиум был летом 1972 г. в Ташкенте и собрал почти

200 участников. Наряду с молодёжью приехали и корифеи отечественной гляциологии: Г.А. Авсюк, М.В. Тронов, И.С. Шукин, А.В. Шнитников, П.А. Шумский, Г.К. Тушинский и др. (рис. 3).

Помимо деловых и научных совещаний, в 1970-х годах Секция гляциологии стала ежегодно проводить школы-семинары по отдельным научным отраслям. Такие школы проходили несколько раз на научно-учебной базе МГУ в Азау. Первая такая школа состоялась в апреле 1972 г., на ней рассматривали современные методы наблюдений и расчётов основных составляющих балансов тепла, воды и льда для репрезентативных горно-ледниковых бассейнов Международного гидрологического десятилетия. На следующий год в Алма-Ате обсуждали основы теории колебаний ледников и статистические методы их изучения, а также использование наблюдений на поверхности ледников для исследования их режима.

Очередная школа-семинар летом 1975 г. была проведена на Полярно-Уральской станции, на которой начались работы ещё в период МГГ. В 1970-х годах здесь была запланирована серия экспериментов. Для этого внутри ближайшего к станции ледника Обручева был пройден тоннель, в котором разместили необходимое оборудование. Ещё одна школа-семинар была проведена в Петропавловске-Камчатском, где гляциологи исследовали взаимосвязи вулканизма и оледенения. «Рекорд» участия был установлен на Шестом симпозиуме в сентябре 1976 г. в Алма-Ате. На нём было около 300 участников. В течение пяти дней было прочитано около 150 докладов, охвативших все стороны теоретической, экспериментальной и прикладной гляциологии (рис. 4). Седьмой Всесоюзный гляциологический симпозиум в 1980 г. проходил в Томске. Несмотря на дальний путь, в Сибирь приехали около 200 гляциологов, и программа была весьма насыщенной. В работе симпозиума участвовал М.В. Тронов, но это было его последнее общение с гляциологическим сообществом.

Интерес к гляциологии в 1960–70-е годы в нашей стране был достаточно велик. Он подогревался традиционным вниманием к Российскому Северу и продолжающимися исследованиями Антарктиды, заботами об обеспечении водными ресурсами хлопковых полей Средней Азии, борьбой со снежными заносами на дорогах и снегомелиорациями в средней полосе России. В газетах регулярно публиковали статьи о ледниках, а



Рис. 3. Арсений Владимирович Шнитников (справа) и Иван Семенович Шукин летом 1972 г. на симпозиуме в Ташкенте

Fig. 3. Arseny Vladimirovich Shnitnikov (right) and Ivan Semenovich Shchyukin, summer of 1972, symposium in Tashkent

на телевидении время от времени обсуждали эти темы в клубе кинопутешествий, в учебных и молодёжных программах, а иногда и в развлекательных. Гляциологическая жизнь продолжала активно развиваться даже в трудные переходные годы нашей страны (рис. 5).

Создание Каталога ледников Советского Союза

Ещё в начале 1960-х годов было активно поддержано предложение Г.А. Авсюка о создании Каталога ледников Советского Союза. На базе топографических карт, как правило 100- и 50-тысячного масштаба, с применением аэрофотоснимков и, конечно, с изучением всей имеющейся



Рис. 4. Открытие Шестого всесоюзного гляциологического симпозиума в Алма-Ате.

В первом ряду президиума сидят (слева направо): Е.С. Короткевич, П.А. Шумский, Г.А. Авсюк, Г.А. Токмагамбетов, К.Г. Макаревич, Г.К. Тушинский, М.В. Тронов. На трибуне – В.М. Котляков

Fig. 4. Opening of the Sixth all-union glaciological symposium in Alma-Ata.

On the first row (right to the left): E.S. Korotkevich, P.A. Shumsky, G.A. Avsyuk, G.A. Tokmagambetov, K.G. Makarevich, G.K. Tushinsky, M.V. Tronov. At the tribune – V.M. Kotlyakov



Рис. 5. Участники Десятого гляциологического симпозиума в Обнинске в 1993 г.

Fig. 5. Participants of the Tenth glaciological symposium in Obninsk, 1993

литературы, следовало дать характеристику географического положения, морфологии, климатических условий и режима ледников, схемы их расположения, таблицу с основными сведениями о длине, площади и высотном положении, данные о стационарных и экспедиционных исследованиях, а также о гидрометеорологических станциях и осадкомерах в описываемом районе.

Для унификации обширной деятельности, которую вели гляциологи на разных территориях страны, было издано Руководство по составлению Каталога ледников СССР, предполагавшее использование крупномасштабных топографических карт с привлечением отдешифрованных аэроснимков, а в ряде случаев – дополнительных

полевых обследований ледников. Для выполнения этих работ был избран плодотворный путь сотрудничества Гидрометеослужбы с гляциологами. Именно Гидрометеослужба выпустила в свет составленное гляциологами Руководство и включила Каталог ледников СССР в свою серию «Ресурсы поверхностных вод СССР».

Чтобы составить Каталог ледников Памира, силами отдела гляциологии Института географии АН СССР была создана экспедиция, проработавшая на Памире с 1968 по 1974 г. За эти годы с борта вертолёта были осмотрены сотни высокогорных ледников, поправлены их границы, совершены тяжелейшие посадки вертолёта на высотах вплоть до 4800 м над ур. моря, пройдены



Рис. 6. Ведущие составители Атласа снежно-ледовых ресурсов мира.

Сидят (слева направо): О.П. Чижов, Н.Н. Дрейер, О.В. Рототаева, О.Н. Виноградов. Стоят: Н.М. Зверкова, В.М. Котляков, Т.Е. Хромова

Fig. 6. The main authors of the World Atlas of Snow and Ice Resources.

Sitting (left to the right): O.P. Chizhov, N.N. Dreyer, O.V. Rototaeva, O.N. Vinogradov. Staying: N.M. Zverkova, V.M. Kotlyakov, T.E. Khromova

многие километры в ледниковых бассейнах на высотах свыше 4000 м и десятки снежных шурфов в областях питания ледников, уточнены контуры ледников на аэрофотоснимках и картах. Все эти работы дали основание составить отвечающий всем требованиям Каталог ледников Памира, но не только. На основе полученных материалов коллектив участников выпустил монографию о состоянии оледенения Памира в 1970–80-х годах [12], с которым теперь можно сравнивать все изменения ледников, происходящие в эпоху глобального потепления XX–XXI вв.

В 1966–1982 гг. были изданы все 108 выпусков Каталога ледников СССР. Это была первая полная инвентаризация ледников в нашей стране. Оказалось, что в 1950–60-х годах (к этому периоду в основном относятся сведения, приводимые в Каталоге) ледники в СССР занимали площадь 78 239 км², в том числе примерно 56 122 км² приходилось на долю Арктики и 22 117 км² — на долю горных ледников. Общее число ледников в горах Советского Союза площадью каждый более 0,1 км² составило около 28 700. Каталог ледников СССР стал первой подобной работой мирового масштаба. Теперь уже закончено составление каталога ледников всего мира, но сохраняется приятное сознание того, что именно советские гляциологи проложили дорогу всемирной инвентаризации ледников.

В 1997 г. был издан Атлас снежно-ледовых ресурсов мира [13], в основе которого лежал весь комплекс имеющихся в XX в. материалов. По существу, это — последний в мире атлас, основанный на всей сумме реальных и расчётных дан-

ных и способах их обработки, напечатанный не в четыре, а в 32 краски (рис. 6). При выполнении этого проекта, разработанного в Институте географии, к многолетней работе гляциологов присоединились и климатологи, и гидрологи из научных учреждений всей страны. Атлас фактически завершил традиционный подход к исходным материалам, свойственный XX в. Больше таких полных и детальных атласов на основе наземных географических исследований в мире не издавалось — наступила космическая эпоха, когда главными источниками наших знаний о Земле становится спутниковая информация разных масштабов и свойств.

Заключение. Эпоха космических наблюдений

В самом конце XX в., вместе с выходом в свет Атласа снежно-ледовых ресурсов мира, была издана книга на английском языке [14], в которой были собраны и переведены на английский язык 34 статьи советских гляциологов, ярко характеризующих пути развития советской гляциологии. В числе авторов опубликованных в этой работе статей имена учёных, прокладывавших пути отечественной гляциологии: М.В. Тронова, Г.А. Авсюка, П.А. Шумского, Г.К. Тушинского, А.К. Дюнина и большой группы учёных следующего поколения.

Многолетние работы отдела гляциологии Института географии РАН в начале XXI в. подведены в двухтомной монографии [15, 16], характеризующей как современное состояние оле-

денения Северной Евразии, так и его возможные изменения в эпоху потепления конца XX — начала XXI в. Дальнейшее продвижение, как показывают исследования во многих странах, возможно лишь на базе широкого и многоцелевого применения космических материалов и новых методов их обработки. Подобный опыт использован нами при создании книги, подводящей итоги исследований горных ледников нашей страны в первые десятилетия XX в. [17].

Благодарности. Работа выполнена в рамках фундаментальных научных исследований по проекту «Оледенение и сопутствующие природные процессы при изменениях климата» (№ 0148-2019-0004 AAAA-A19-119022190172-5).

Acknowledgments. This research was supported by the project «Glaciation and accompanying natural processes in the epoch of global warming» (the Government Contract № 0148-2019-0004 AAAA-A19-119022190172-5).

Литература

References

1. Калесник С.В. Горные ледниковые районы СССР. Л.-М.: Гидрометеиздат, 1937. 182 с.
2. Калесник С.В. Общая гляциология. Л.: Учпедгиз, 1939. 327 с.
3. Калесник С.В. Очерки гляциологии. М.: Географгиз, 1963. 551 с.
4. Шумский П.А. Энергия оледенения и жизнь ледников. М.: Географгиз, 1947. 60 с.
5. Шумский П.А. Основы структурного ледоведения. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 492 с.
6. Котляков В.М. Снежный покров Антарктиды и его роль в современном оледенении материка. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 246 с.
7. Оледенение Урала. М.: Наука, 1966. 305 с.
8. Оледенение Новой Земли. М.: Наука, 1968. 338 с.
9. Оледенение Земли Франца-Иосифа. М.: Наука, 1973. 352 с.
10. Оледенение Шпицбергена (Свальбарда). М.: Наука, 1975. 307 с.
11. Гляциология Шпицбергена. М.: Наука, 1985. 200 с.
12. Оледенение Памиро-Алая. М.: Наука, 1993. 256 с.
13. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Ред. В.М. Котляков. М.: Российская академия наук, 1997. 392 с.
14. 34 selected papers on main ideas of Soviet glaciology, 1940s–1980s. / Ed. V.M. Kotlyakov. Moscow, 1997. 480 p.
15. Оледенение Северной и Центральной Азии в современную эпоху. М.: Наука, 2006. 482 с.
16. Оледенение Северной Евразии в недавнем прошлом и ближайшем будущем. М.: Наука, 2007. 366 с.
17. Котляков В.М., Хромова Т.Е., Носенко Г.А., Попова В.В., Чернова Л.П., Муравьев А.Я., Рототаева О.В., Никитин С.А., Зверкова Н.М. Современные изменения ледников горных районов России. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2015. 288 с.
1. Kalesnik S.V. *Gornye lednikovye raiony SSSR*. Mountain glaciated regions of the USSR. Leningrad–Moscow: Gidrometeoizdat, 1937: 182 p. [In Russian].
2. Kalesnik S.V. *Obshchaya glyatsiologiya*. General glaciology. Leningrad: Uchpedgiz, 1939: 327 p. [In Russian].
3. Kalesnik S.V. *Ocherki glyatsiologii*. Essays of Glaciology. Moscow: Geografgiz, 1963: 551 p. [In Russian].
4. Shumsky P.A. *Energiya oledeneniya i zhizn' lednikov*. Energy of glaciation and live of glaciers. Moscow: Academy of Sciences of the USSR, 1947: 60 p. [In Russian].
5. Shumsky P.A. *Osnovy strukturnogo ledovedeniya*. Fundamentals of the structure ice science. Moscow: Academy of Sciences of the USSR, 1955: 492 p. [In Russian].
6. Kotlyakov V.M. Antarctic snow cover and its role in the present-day glaciation of the continent. Jerusalem, 1966. 256 p.
7. *Oledeneniye Urala*. Glaciation of the Urals. Moscow: Nauka, 1966: 305 p. [In Russian].
8. *Oledeneniye Novoy Zemli*. Glaciation of Novaya Zemlya. Moscow: Nauka, 1968: 338 p. [In Russian].
9. *Oledeneniye Zemli Franca-Iosifa*. Glaciation of Franz Josef Land. Moscow: Nauka, 1973: 352 p. [In Russian].
10. *Oledeneniye Shpitzbergena*. Glaciation of Svalbard. Moscow: Nauka, 1975: 307 p. [In Russian].
11. *Glyatsiologiya Shpitsbergena*. Glaciology of Svalbard. Moscow: Nauka, 1985: 200 p. [In Russian].
12. *Oledeneniye Pamiro-Alaya*. Glaciation of Pamirs-Alay. Moscow: Nauka, 1993: 256 p. [In Russian].
13. *Atlas snezhno-ledovykh resursov mira / Red. V.M. Kotlyakov*. World Atlas of Snow and Ice Resources. Ed. V.M. Kotlyakov. Moscow: Russian Academy of Sciences, 1997: 392 p. [In Russian].
14. 34 selected papers on main ideas of Soviet glaciology, 1940s–1980s. / Ed. V.M. Kotlyakov. Moscow, 1997: 480 p.
15. *Oledeneniye Severnoy i Tsemtral'noy Azii v sovremennuyu epokhu*. Glaciation in North and Central Eurasia at Present Time. Moscow: Nauka, 2006: 482 p. [In Russian].
16. *Oledeneniye Severnoy Evrazii v nedavnem proshlom i blizhayshe budushchem*. Glaciation in North Eurasia in the Resent Past and Immediate Future. Moscow: Nauka, 2007: 366 p. [In Russian].
17. Kotlyakov V.M., Khromova T.Y., Nosenko G.A., Popova V.V., Chernova L.P., Muraviev A.Y., Rototaeva O.V., Nikitin S.A., Zverkova N.M. *Sovremennnye izmeneniya lednikov gornyykh rayonov Rossii*. Recent glacier changes in mountain regions of Russia. Moscow: KMK Scientific Press, 2015: 288 p. [In Russian].