

## Экология ледников (или 3 точки опоры)

Содержание:

1. Центр Биоресурсов Академии Наук Беларуси, г.Минск.....	1
2. Минск – научно-культурный и духовный центр Европы.....	4
3. Дневник альпинистки.....	9
4. Экология ледников.....	28
4.1. Загрязнение высокогорья. Экспедиция Гринпис на ледники, май-июнь 2015 г.....	28
4.1.1. Загрязнение перфторуглеводородами (PFC).....	28
4.1.2. Загрязнение льдов микропластмассой.....	35
4.2. Сравнительный анализ NASA и WWF состояния таяния ледников и льдов за последние 120 лет.....	36
4.2.1. Ретроспектива таяния ледников в мире.....	37
4.2.2. Потеря биологического разнообразия видов.....	54
4.2.3. Глобальный уровень моря.....	58
5. Три точки опоры.....	62
Библиография.....	66

### 1. Центр Биоресурсов Академии Наук Беларуси, г.Минск

Мое недельное пребывание в Минске подходило к концу.

Июнь в этом году выдался теплым, но без перехватывающей дыхание жары и мне удалось выполнить все намеченное по плану.

План был обширный и приходилось бегать с раннего утра до позднего вечера. Приходила домой заплетаящимися от усталости ногами часов в 10, пила чай с матерью и спать.

Подъем в 6 утра. Как раз в этот период домоуправление отключило горячую воду для ремонта водопроводной сети и нагревание воды для умывания удлиняло время утренней подготовки. Наконец я готова к выходу, пью чай с моей старенькой матерью и опять по делам.

Транспортная система в Минске работает отлично и туда, куда не идет метро, везде довезут маленькие маршрутные такси, рассчитанные человек на 10.

Сажусь в маршрутку и еду в Академию Наук, где уже намечена встреча с коллегой из **Ереванского Института Гидроэкологии и Ихтиологии (ИНЕИ) Научного Центра Зоологии и Гидроэкологии Армении.**

Эвелина прилетела днем раньше. Захожу за ней в гостиницу «Академическая», что напротив Олимпийского бассейна и Ботанического Сада. Открываю дверь. Когда ты долгое время не видишь друзей, сначала при встрече следует длинная пауза, глаза смотрят в глаза. Вижу, как большие карие миндальные армянские глаза борются с эмоциями. Обнимаемся. Первый вопрос, сколько же лет мы не виделись. Оказывается, лет 26. Последний раз мы виделись в Минске перед моей защитой. А теперь передо мной – уважаемая армянка в элегантном темном платье во французском стиле с белым воротничком. Теперь Эвелина – Директор Института.

Вспоминаем время, проведенное вместе в провинциальном городке Белоозерск на юго-западе Беларуси. Я ставила эксперименты по изучению биологии и

физиологии мианок в условиях подогретых вод Белоозерской ГРЭС, Эвелина в тех же условиях изучала моллюсков.

В период функционирования социалистической системы наш **Институт Зоологии АН БССР** имел плотные научные контакты со всеми подобными структурами СССР. Во время «перестройки» все развалилось. И контакты в том числе. Спустя более, чем 20 лет, вновь налаживается сотрудничество. В свое время наша лаборатория разработала методiku культивирования речных раков в промышленных целях и Эвелина приехала перенимать опыт. Мы с Эвелиной дошли до Института Зоологии, который не так давно был переименован в **Центр по Биоресурсам Белоруссии**. Поднялись на 1й этаж и двинулись в штаб-квартиру нашей бывшей большой и дружной лаборатории из 25 человек. Кого уж нет, а кто рассыпался по всему миру. Открываем дверь – та же пауза – это глаза Любаши и Тани.

Люба и Таня – главные научные сотрудники. Я не виделась с ними 1 год, Эвелина гораздо больше.

Обнимаемся, пьем арабский кофе, как в хорошие добрые времена.

Оставляю Эвик беседовать с ними и отправляюсь расследовать, что же нового произошло в Институте за год моего отсутствия.

В здании – 5 этажей. Раньше я никогда не задавала себе вопрос, когда и кем оно было спроектировано и построено. Но теперь, когда в интернете можно увидеть все города и даже здания сверху в 3хмерном объеме, я обнаружила, что здание построено в форме трапеции в виде буквы «П», с открытым двориком с обратной стороны, и по архитектуре оно сильно напоминает особняки в стиле ампира с примесью барокко, выстроенные архитекторами **Хитторфом** и **Роо де Флери** в 8-м округе **Парижа**, в самом центре **дипломатического квартала**, в 19 веке. Особняки окружают **Площадь Звезды** с видом на **Триумфальную Арку**. Здание Института построено в строгом классическом стиле и отличается от французских особняков отсутствием двухмаршевой лестницы с мраморной балюстрадой, а торжественная парадная дверь института выходит лицом на площадь с большим зеленым газоном.

В здании нет лифта и доступ к этажам возможен по величественной лестнице. Одним духом поднимаюсь по лестничным пролетам, как когда была ответственной за спортивный сектор и водила сотрудников Института в бассейн. Забегаю в разные лаборатории, на которые «раздробилась» наша бывшая одна большая. В Институте – запах свежеевыкрашенных стен. Пахнет только что законченным ремонтом. Чисто и светло. Но в коридорах мало людей.

В лучшие времена нас было около 150.

Захожу в маленькую комнату. Раньше ее занимал глава материально-хозяйственного снабжения всего корпуса по фамилии Логойко.

Это был большой, грузный, добродушный, постоянно курящий и хитроватый мужчина, с которым все дружили.

Теперь в этой комнате оборудован своего рода **Океанологический Музей**. **Юра Гигиняк**, участник многоразовых экспедиций в **Антарктиду** и, можно сказать, мой крестный отец в гидробиологии, обнимает меня, как редко залетающую заморскую диковинку, и начинает поведывать о своих последних антарктических успехах.

Комната действительно небольшая – еле-еле умещается стол с компьютером и пара шкафов. Но Юра мастер выдумывать. Его многочисленные коллекции **голотурий, морских ежей, кораллов** и прочих **беспозвоночных** размещены на всех возможных поверхностях, постепенно поднимаясь все выше по высоким стенам комнаты.

На стенах – портреты знаменитых путешественников, от **Беллингаузена** до самого **Юрия Григорьевича**, «портреты» любимых им **пингвинов**, так что часто мы, его коллеги, в шутку переименовывали его фамилию в **Пингвиняк**. Мы болтаем о том, о сем. Меня вдруг охватывает желание отснять небольшой ролик. Благо теперь это просто и быстро – включаю камеру на мобильном телефоне, Юра моментально «входит в роль» – надевает темные очки, берет большую деревянную трубку (он не курит! мы же знаем!) и с видом **знатока Антарктики** начинает рассказывать о своем маленьком антарктическом музее. Съемка длится несколько минут. Тут в комнату входит **Володя Байчоров** – в великолепной бордовой рубашке, все такой же спортивный, не зря по кличке **«Ковбой»**, с небольшой сединой в бороде, – Юра тут же включает его в мое видео приветственным словом. Вот это джаз! Заходит дочь Юры, юное гидробиологическое поколение, и делает памятное фото нас троих.

Возвращаюсь в комнату моих коллег. Вероятно, уже многие сотрудники Института, кто не был в отъезде в летних командировках, прослышали о моем приезде и начинают заходить, чтобы провести меня.

У меня с Институтом связано 25 лет работы. Лаборатория вырастила меня, как и многих других молодых специалистов, многие из которых остались верны призванию биолога до конца жизни. Вижу искреннюю радость в глазах моих коллег при встрече со мной и меня охватывает такое же чувство.

В Институте мужской состав превалировал и частые экспедиционные поездки закалили наши деловые отношения. Я любила мой Институт, как лучшие, самые счастливые годы моей жизни, отданные на благо служения избранной мною самой нужной в мире профессии – **Экологии**.

Поднимаясь с этажа на этаж, встречая моих бывших коллег, мне попадалось мало молодежи. Когда-то коридоры Института были полны шуток и смеха, в коридоре решали и научные вопросы. Это был единый дружный коллектив, в котором царил вдохновение, научный профессионализм и корректные отношения. Мы не только ездили в экспедиции, мы ходили вместе в бассейн, в водные походы на байдарках, занимались альпинизмом, пели и слушали песни бардов.

Этот прекрасный период был и почему бы ему не возродиться вновь?

Ведь общее счастье зависит и от того, сколько его будет вложено каждым человеком в коллективную копилку. И служение **Биологии** и ее современным производным – отличная стезя для молодого поколения.

Когда-то, возвращаясь из экспедиций или походов, особенно длительных, когда я отсутствовала дома по 2-3 месяца, въезжая в город, меня охватывало сильное волнение от встречи с Минском. Я любила мою столицу. И с интересом отмечала все новое, что появлялось в городе. После долгого отсутствия я предпочитала въехать в город по главной улице Минска, теперь это **проспект Независимости**, ранее – **проспект Франциска Скарны** и еще ранее – Ленинский проспект, чтобы видеть эти новшества. Наверное, в душе я была кошкой и как все кошки привязывалась к дому. Огромный 2хмиллионный город

Минск был моим огромным домом. После отъезда из Беларуси долгие годы мой город снился мне по ночам: я летала над вечерним Минском с багряно-фиолетовым закатом, как огромная птица, обнимая город необъятными крыльями.

## **2. Минск – научно-культурный и духовный центр Европы**

Время истекло. Дел было много. Кроме дел, нужно было посетить самые любимые уголки Минска и навестить друзей.

Город становился все красивее. Было такое впечатление, что он «отстаивался», как **хорошее вино**. Рядом со зданием **Белорусского Государственного Цирка** на берегу **реки Свислочь** достраивали **отель «Кемпинский»**.

Великолепный белоснежный **Кафедральный Собор** возвышался над старым городом, обращаясь фасадом к реке Свислочь, в широком рукаве которой на небольшом острове стоял памятник белорусским юношам, погибшим в бессмысленной **войне в Афганистане**. Я знала нескольких вернувшихся живыми – их сознание вряд ли уже вернется к нормальной жизни. Жестокости войны, пережитые в 20 летнем возрасте, могут навсегда сломать веру в справедливость жизни.

В этом году **Белорусскому Национальному Театру имени Янки Купалы** исполнилось **95 лет**. Изящное здание, построенное по проекту варшавского архитектора **Кароля Козловского в 1890 году**, было реконструировано архитектором **Лангбардом И.Г. в 1936 году**.

Недавно Театр был вновь отреставрирован. В один из свободных вечеров я попала на спектакль **Алексея Дударева «Черная Панна Несвижа»**. Это мистическая легенда о любви **Барбары Радзивилл**, польской королевы и белорусско-литовской княгини, и **Жигимонта Августа**, польского короля, князя литовского и сына **Боны Сфорцы**, польской королевы итальянского происхождения. Барбара была отравлена через год после свадьбы. Согласно легенде, ее дух до сих пор витает **в Несвижском замке Радзивиллов под Минском**.

Как я любила театр! Национальный Театр был для меня как дом родной: и когда я еще ребенком смотрела спектакли с участием актеров старшего поколения, многие из которых были подругами моей матери, и сейчас, когда на сцене играет поколение молодых актеров, мастерство и высочайший профессионализм которых как и прежде характеризуют этот театр. Великолепный отреставрированный интерьер никого не оставит равнодушным. **Театр имени Янки Купалы** безусловно отличная визитная карточка столицы.

Здание **Национального Театра имени Янки Купалы** было одним из немногочисленных зданий, уцелевших во время 2й Мировой Войны.

Отступая, фашисты взрывали все, что было возможно.

В Беларуси погиб каждый 4й человек.

Для отстраивания нового Минска была создана государственная комиссия из самых именитых архитекторов, организованы конкурсы. Выигрывали только лучшие проекты. Город отстраивали из руин. В Беларуси сформировалась отличная школа градостроителей.

Когда я наконец увидела Париж, плод моего 30-летнего мечтания, то с восхищением отметила, что **Париж** это немного **Минск**, немного **Санкт-Петербург** и немного **Прага**, перемешанные вместе.

В этом году мне удалось посетить и **Белорусский Театр Оперы и Балета**, также отреставрированный совсем недавно.

Театр, построенный по проекту **архитектора Лангбарда**, расположен на одном из самых высоких мест Минска – **Троицко-Замковой возвышенности**, на которой, согласно археологическим исследованиям, был заложен теперь **1'000-летний Минск**. (1).

Широкую площадь **Парижской Коммуны** в последние годы украсил великолепный круглый фонтан. Игра водных падающих и поднимающихся струй завораживает, гипнотизирует, как меняющиеся языки огня. Вот струи поднимаются и играют наверху, как небольшой струнный квартет свою безмолвную водную мелодию, а когда они падают, на возвышенности взору открывается величественное трехъярусное здание. Каждый ярус сужается кверху и напоминает большой свадебный торт.

К театру ведет широкая трехъярусная лестница.

Входим в театр: в блестящий мраморный пол с орнаментальным рисунком упираются колонны, удерживающие высокий периметральный балкон.

Потолки увенчаны массивными кристалльными люстрами.

В этот вечер давали два одноактных балета – «**Шехерезада**» на музыку

**Николая Римского-Корсакова** и «**Жар-Птицу**» на музыку **Игоря Стравинского**, впервые поставленные гениальным театральным новатором **Сергеем Дягилевым** в начале 20-го века в Париже. Оба балета были возрождены на сцене **Мариинского Театра в Санкт-Петербурге** в 1993 году. В **ГАБТе** Белоруссии премьера состоялась в 2014 году.

Преследуя **Жар-Птицу**, **Иван-Царевич** попадает в мрачное царство **Кащея**.

В саду Кащея на чудесном дереве таинственным огнем загораются золотые яблоки. Точно пламя пожара, **Жар-Птица** спускается к дереву.

**Иван-Царевич** хватается за нее. **Жар-Птица** хочет вырваться и просит вернуть ей свободу. **Иван-Царевич** уступает ее мольбам. В благодарность **Жар-Птица** дарит ему **дивное перо**, обладающее **волшебной силой**, и улетает.

Из высокого терема в сад Кащея спускаются плененные злодеем царевны.

Они резвятся и играют вокруг дерева с золотыми яблоками. В одну из них,

**Царевну Ненаглядную красу**, влюбляется **Иван-Царевич**. Внезапно из всех углов сада выползает челядь Кащея Бессмертного и он сам. Он грозит превратить всех в камень. **Иван-Царевич** вступает в бой с Кащеем и его войском. Волшебным пером он призывает на помощь **Жар-Птицу**.

**Иван-Царевич** находит и разбивает волшебное яйцо, в котором заключена смерть Кащея. Поганое царство рассыпается в прах. Оживают окаменевшие витязи. Роскошный **солнечный восход** венчает заключительную сцену балета.

«**Жар-Птица**» был первым балетом **Дягилева** на русскую тему.

«**Жар-Птица**» была первой партитурой **Игоря Стравинского**, начинающего композитора, которого привел в балет Дягилев, в Париже в 1910 году.

Дягилев ставил балет совместно с **Фокиным**, балетмейстером-либреттистом и Стравинским, композитором. **Фокин** красочно рассказывает об этой вдохновенной работе: «Я не ждал, пока композитор даст мне готовую

музыку. Стравинский приходил ко мне с первыми набросками, с первыми мыслями. Он мне их играл, а я для него имитировал сцены. Я изображал Царевича. Мое пианино было забором. Я лез через пианино, прыгал с него, бродил, испуганно озираясь, по моему кабинету... Стравинский следил за мной и вторил мне отрывками мелодии Царевича на фоне таинственного трепета, изображающего сад злого царя Кащея. Потом я был Царевной. Брал боязливо из рук воображаемого Царевича золотое яблоко. Потом я был Кащеем, его поганой свитой и т.д. Все это живописно отражалось в звуках рояля, несущихся из-под пальцев Стравинского, увлеченного этой интересной работой.»

И это тоже был **джаз!**

Можно ли в двух словах выразить, что дает человеку и чем наполняет душу театральное искусство? Оно возвышает над обыденностью, учит видеть в ежедневной жизни фантастическую окраску, дает другое видение мира, от сказочных полетов **Жар-Птицы** до восточной эротики **Шехерезады**. Как же я любила мой Минск, с его театрами и музыкальными залами! Гуляя по городу, я с радостью видела, что город становится все лучше, тонченнее, как будто когда-то необработанному бриллианту придали должную форму.

С тыльной стороны **Кафедрального Собора** расположен **сквер Свободы**, на который фасадом выходит массивное здание **Минской Консерватории**. Рядом с огромными колоннами человек кажется маленьким муравьем. Консерваторию переименовали и теперь она называется **«Академия Музыки»**: сверху над огромной парадной дверью позолоченные буквы гласят об этом. После окончания музыкальной школы в течение года я посещала класс фортепиано при Консерватории. Но потом желание заниматься экологией победило. Мне была известна другая похожая история. Во время учебы на биологическом факультете профессор по низшим растениям как-то поведала нам, что она закончила минскую консерваторию, но потом решила поменять профессию на биолога. Справа от Академии Музыки в последние годы возвели шикарный **отель «Европа»**. В 1906 году на этом же месте, на стыке **площади Свободы и улицы Ленина**, уже существовала 5-этажная гостиница с тем же названием – **«Европа»**.

Перейдя через дорогу, на углу двух улиц расположен **ресторан «Потсдам»**, фирменное блюдо которого, **«Сан Суси»**, корзиночка из жареного соломкой картофеля с тремя видами мяса, уже многие десятилетия является иконой этого заведения. В 80-е годы после проведения парусных соревнований на Минском море, мы накапливали талоны, которые нам, судьям, выдавали в качестве оплаты за судейство, заказывали столик в ресторане «Потсдам» и отмечали окончание **регаты**, вкушая отличное **блюдо «Сан Суси»**.

За последние 20 лет в Минске было возведено много **храмов**. Настрадавшись в период последствий **Чернобыльской аварии**, во все разрушивший период **«перестройки»**, народ вернулся в церкви. **Церковь Воскресения Христова** на пересечении **улицы Гамарника и Мирошниченко**, рядом с моим домом, была построена на пожертвования прихожан. В течение 12 лет, с **1996 по 2008 годы**, на месте церкви стояла большая военная зеленая палатка для сбора пожертвований. **В 2008** храм открыли.

Мой отец не дожил до его открытия 1 год.

Массивное круглое здание с уходящими в небо синими куполами обосновалось на пустыре.

Зачем нужно было уничтожать церкви? Запретом веру не сломишь.

По работе я побывала в **Институте Переливания Крови**, переименованный теперь в **Институт Трансфузиологии и Медицинских Биотехнологий**. Институт был моим первым рабочим местом. Располагался он за городом в **поселке Новинки**, напротив минского **Психоневрологического диспансера**, который в простонародье называли Дурдомом. Подъезжая к Институту, уже издали виднелись золотые купола. Закончив дела, я повернула в сторону церкви. Это оказался огромный комплекс, еще не достроенный, включающий **Елисаветинский Монастырь, церковь «Державная», Храм в честь Николая Чудотворца...** Установленный на входе огромный транспарант с планиметрией комплекса детально разъяснял будущие структуры комплекса. Иконы и фрески украшали помещения храмов, а снаружи их красоту подчеркивали уютные ухоженные дворики. Один из них привлек мое внимание – в июне на клумбе буйно цвели душистые **пурпурные пеоны**, которые в моем садике отцвели месяцем раньше.

Неделя подходила к концу. А мне так и не удалось видеть мою давнюю подружку-альпинистку. Ольга эту неделю жила на даче. Наконец мы с ней созвонились и назначили встречу на пятницу в 17 часов. В субботу я улетала.

В пятницу я закончила дела пораньше и уже часа в 3 была **у домика РСДРП**, в котором в 1905 году проходил 1 й съезд РСДРП, там Ольга назначила мне встречу. Рядом с домиком располагалось старое здание **Телевидения**, где раньше работала Ольга, режиссер телевидения, до переезда в новое здание по улице Макаенка. В этом здании 40 лет проработала и **моя мать**, ветеран белорусского телевидения, **заслуженный журналист Белоруссии**. До встречи с Ольгой оставалось еще 2 часа и я пошла прогуляться к зданию старого телевидения. Это было строгое 4хэтажное здание в неоклассическом стиле. Последнее окно слева на 4 м этаже было окном **Редакции для Детей и Юношества, Главным Редактором** которой была моя мать.

Я попыталась представить себя 4 хлетней девочкой и вспомнила, как мать показывала меня как диковинку своим коллегам и все смеялись, когда я начинала разговаривать на **белорусско-польском диалекте**. Первые 4 года моей жизни я прожила в деревне у родителей отца на хуторе в **Полесье** и овладела местным диалектом и привычками полешуков. Когда родители привезли меня в Минск, почистив ножом яблоко, я с просила у матери: **«А чи есть у вас свинни?»**, что в переводе на русский язык означало **«если ли у вас свиньи»**, имея в виду отдать им кожуру, чтобы ничего в доме не пропадало. Эта привычка чистить ножом фрукты сохранилась у меня до сих пор. Мать рассказывала коллегам о моих диалектовых перлах и все смеялись. Когда мать приводила меня на студию, а делала она это всегда, когда забирала меня из телевизионного детского сада, я бродила по телевидению, исследовала комнаты актеров, гримерные, костюмерные или усаживалась одна в маленьком телевизионном кинозале смотреть диснеевские мультфильмы...

Я повернулась спиной к зданию Телевидения и пошла к реке Свислочь, убранной в каменные берега. По берегу реки росли огромные ивы, касаясь ветвями земли. Слева за мостом виднелся новый строящийся **отель «Кемпински»**.

Я повернула направо и пошла к моему бывшему детскому саду, теперь в нем располагается **Центр «Космос»**, вспоминая каверзы, которые случались у 4-летней девочки...

У меня с детства была привычка все пробовать языком. Однажды лютой зимой нас вывели на улицу гулять. Увидев, что на водосточной трубе рядом с детским садом замерзли огромные сосульки, я решила их полизать, а заодно и примерзла к водосточной трубе. Воспитательница побежала в здание и вернулась с чайником «отливать» мой язык от трубы горячей водой...

Воспитательница у нас была особая. Она сажала нас в ряд и давала уроки английского языка, с очень правильным произношением.

В 5 лет я впервые влюбилась в «коллегу» по детскому саду. Втираясь к нему в доверие, я носила ему подношения – мандарины и конфеты. Удивительная детская память в 5 лет, я даже помню, что мальчика звали Саша Машок. Возвращаясь к Свислочи по лестнице, ведущей к беседке, мне вспомнилось, как однажды зимой катаясь по этой горке на санях я изо всех сил врезалась подбородком в каменный барьер. Бедная воспитательница – она опять меня «откачивала».

Так прошли 2 часа времени в воспоминаниях из моего счастливого детства.

Часы показывали 5 часов без 2х минут. Подхожу в домику РСДРП, сажусь на скамейку напротив домика и начинаю всматриваться в прохожих.

Не виделась мы с Ольгой лет 25 и я не знала, какой теперь у нее облик.

Время течет, все меняется и люди меняются. Старательно всматриваюсь в каждую появляющуюся на лестнице женщину, боясь «не угадать» мою Ольгу.

Ровно в 17 часов со стороны проспекта Независимости, плавно спускаясь по белой лестнице, появляется моя тонкая, всегда с загадочной улыбкой Оля.

«Привет, Таня. Ну вот и я». И 25 прошедших лет как-будто и не было.

Строгий светлый блайзер хорошего покроя, краткий, но явный макияж, - таким вероятно и должен быть имидж режиссера телевидения.

Мы направляемся пешком в сторону Старого города, не переставая рассказывать друг другу, как прошли наши последние 25 лет жизни.

Остановиваемся в маленьком уютном кафе на **Немиге** под названием «**Ферзь**». Заказываем по мороженому. Вынимаем фотографии сыновей.

Моему – 29, он компьютерный инженер, ее сыну – 27, он работает в Парламенте.

А познакомились по-настоящему мы с Ольгой в горах.

Хотя наши дачи находились метрах в 50...

### **3. Дневник альпинистки.**

Теплый летний день подходил к концу.

Солнце еще было высоко, но уже начинало прятаться за высокий массив. Котловина, в которой расположилось наше отделение, называлась **«Зеленая гостиница»**. Она была достаточно широкой и палатки были разбросаны в беспорядке, но близко друг от друга.

Ужин закончился и каждый занялся своим делом. Светлана собрала букет горных желтых цветов, сплела венок и надела его себе на голову. У горного ручья собралась группа начинающих альпинистов, мыли руки и болтали между собой. Настроение было на высоте **2'000 метров**.

Завтра ранним утром намечено восхождение. Солнце скрылось за горами, начало смеркаться и народ начал устраиваться на ночлег. Палатки были рассчитаны на 3 человека. Главное, что они были легкими – в горах имел значение каждый грамм веса, потому что все нужно было нести на себе. В нашей палатке расположилась моя связка, математик, молодой кандидат технических наук **Валера Цукерман**, наш товарищ по восхождению **Игорь Литвинцев**, студент Харьковского Авиационного Института и я, студентка 5го курса биологического факультета. Наглухо укутавшись в спальники, мы еще побалагурили перед сном, я поставила будильник на 3 часа утра и уснула. Подъем отделения был назначен на 4 часа утра. Инструктор отряда оказался исключительно наблюдательным человеком и заметил, что я постоянно опаздывала. Поэтому для меня он назначил подъем на 3 часа утра. К тому же, я отвечала за завтрак отделения.

Вот он, это будильник! Уже 3 часа! А кажется, что только что уснули.

И убить его нельзя. Выползаю из палатки. Кругом – ни души.

Месяц дружелюбно освещает горные заснеженные вершины, мерцают звезды. По привычке ищу созвездие **Большой Медведицы, Кассиопеи, Ориона и Летнего Треугольника**. Видимость звездного неба исключительно, какая может быть только в горах на высоте 2'000 м. Стою некоторое время, замороженная видом звездного неба на фоне темных горных вершин, контуры которых едва освещаются отблеском луны.

Время идет, а мне завтрак на все отделение готовить. «Сосчитав» созвездия, развожу огонь, ставлю на костер кастрюлю. Варю манную кашу, готовлю чай на всех, краем глаза поглядывая на горные вершины.

Около 4х часов утра снег на вершинах начинает принимать розовый оттенок. Бегу в палатку за фотоаппаратом и увековечиваю эту божественную красоту. Небо из черного постепенно становится синим, звезды блекнут, вершины принимают свой обычный холодный, беспристрастный и недоступный белый цвет.

Сказка заканчивается и я из Принцессы, владычицы Гор и ночного Неба, превращаюсь в **альпинистку-новичка**. Согласно альпинистскому **слэнгу** – я **«чайник»**.

Открывается палатка инструктора и ехидный голос спрашивает:

«Ну что, успела завтрак приготовить?» Завтрак готов: манная каша в кастрюле, в чайнике – чай для всех чайников и для ехидного инструктора. Отделение проснулось. Народ потягивается, медленно движется к ручью для умывания, как коровы на водопой. Затем – быстрый завтрак, чашка горячего сладкого чая и в 4:30 отделение начинает подъем.

Наша первая в жизни вершина называется **Гумачи, категория 1 Б, высота – 3'829 м.**

Идем по тропе друг за другом во главе с инструктором. Постепенно набираем высоту. Дыхание учащается. Начинаю считать – 2 шага вдох, 2 шага – выдох. Час ходьбы – 10 минут отдыха. По понятиям инструктора – гора ерундовая, для «чайников». Инструктор уже обучил нас, что в горах на подъеме нужно быть очень осмотрительными с камнями. Живых камней много, поэтому, прежде, чем ступить, нужно удостовериться в прочности камня.

Затем мы идем по крутому снежному гребню. Справа и слева – крутая снежная стена. Не обходится без каверз: неожиданно срываюсь и лечу вниз метров 30 по гребню. Возвремя вспоминаю о полезности ледоруба. Зарубаюсь. Меня вытаскивают веревкой. Инструктор смотрит на меня большими глазами. В конце смены в моей характеристике он напишет **«Боится высоты».**

Часам к 12 поднимаемся на вершину. От открывшейся картины захватывает дух: перед нами бесконечная горная гряда с заснеженными пиками.

Наше маленькое отделение альпинистов кажется одной точкой в океане гор. Инструктор дает нам еще **30 минут на «восхищения».**

Мы фотографируем горные вершины, себя на фоне горных вершин, шутим, перекусываем. На высоте аппетит пропадает. По крайней мере у меня. Мои товарищи-альпинисты по отделению во всю наворачивают **сгущенку, шоколад, конфеты, сыр.** Один из участников слопал почти весь сыр. Отмечаю, что хитрые глаза инструктора фиксируют поведение каждого. В конце смены в характеристике участника, который слопал весь сыр, инструктор напишет: **«Жаден».**

Начинаем спуск. Все бегом! Мы сливаемся с камнями, попадающимися на тропе и кажемся такими же камнями, которые катятся вниз, перемешиваясь с ногами и ледорубами. Нагрузка на колени – ужасная. Спуск занял около 2х часов. И вот мы на базе. Собираем палатки и возвращаемся в альплагерь. К вечеру мы в лагере. С завтрашнего дня начинаем тренировки для подъема на вторую вершину под названием **Виа-тау тоже 1Б категории. Ее высота 3'742 м.** Подъем на 2 горные вершины 1 й Б категории является обязательным условием для получения **III спортивного разряда по альпинизму.**

Утро начинается с каторги. После подъема – получасовая разминка – бег в гору. Бегать с утра равносильно разрузке вагонов. Инструктор видит нашу лень и усугубляет команду – отжимания на пальцах. Приходится обрезать ногти.

**Альплагерь «Баксан»** находится в **Приэльбрусье в Кабардино-Балкарии** (Северный Кавказ) в 144 км от **г.Нальчик.** Это первый альплагерь в СССР, который раньше назывался **СовКино.** Недалеко от **поселка Баксан** располагается **кавказская лаборатория по изучению Нейтрин.**

Лагерь расположен в **Баксанском ущелье,** на территории **Национального Парка «Приэльбрусье»,** в красивой зеленой долине с множеством высоких **сосен,** которые растут вплоть до высоты **2'500 м.**

Из лагеря открывается изумительный вид на **гору Эльбрус.** Ее романтический вид напоминает 2 белых груди огромной женщины, лежащей в горном ущелье. При своей внешней романтичности это опасная гора, где погода может измениться за **30 минут.** К концу смены несколько товарищей поднялись на

Эльбрус, погода внезапно изменилась, поднялся буран и пришлось разыскивать их силами альпинистов-спасателей.

Население в Баксанском ущелье – кабардино-балкарцы, народ радушный и искренний. По вечерам в свободное время большой компанией мы двигались на местный рынок, где продавали зимние самовязанные вещи, кумыс, сыр, мед. Или заходили в местный бар провести время.

В Приэльбрусье в гигантском **Эльбрусском ледниковом комплексе** расположены **крупнейшие ледники района**. Со склонов Эльбруса стекают **23 ледника**, общая площадь которых **134 км<sup>2</sup>**, длина 6—9 км.

**За последние 100 лет общая площадь ледников сократилась на 18 %, а стекающих в долину Кубани на 33 %.**

**Ледники Эльбруса питают 3 наиболее крупные реки Кавказа и Ставрополя: Баксан, Малку и Кубань.**

На реке Баксан с 1938 года дает энергию одна из старейших в России **Баксанская ГЭС**.

В Кабардино-Балкарии расположен ледник **Безенги** длиной **17.6 км**, который считается **самым крупным по площади ледником в России**.

Из Баксанского ущелья открывается захватывающий вид на вершину **Донгузорун-Чегет-Карабаши** (4'454 м), на которой расположен ледник **«Семерка»**, напоминающий **цифру 7**. Еще его называют **«Семеркой Хергиани»**, по имени знаменитого **грузинского альпиниста Михаила Хергиани**.

Наш **Альплагерь «Баксан»** на  $\frac{3}{4}$  был заполнен представительницами прекрасного пола, в связи с чем наш ехидный инструктор перефразировал плакат, висевший перед входом в лагерь из **«Альпинизм – школа мужества»** в **«Альпинизм – школа замужества»**. Но в 22 года я и думать не могла о замужестве. В моей жизни была проблема – больной отец. Но тогда я еще не знала, что он был политическим диссидентом. Я думала, что он был болен. Поэтому я действовала по первой формуле – **«Альпинизм – школа мужества»**.

На последующих категориях дамы отсеивались – становилось труднее, как физически, так и морально.

Наш **инструктор Хитриков** был отличным альпинистом и отличным психологом. Он наблюдал за каждым из нас и в конце смены каждому выдал по характеристике. Готовясь к восхождениям, мы проводили тренировки на близлежащих горах, на снегу и на льду. Всем нам было по 20-23 года, да и нашему инструктору было всего 24, но всем нам он казался воплощением ловкости и профессионализма. Я на долгие годы взяла на вооружение в жизни его метод – **«опора на 3 точки»** и так его и называла – **«Метод Хитрикова»**. По вечерам в свободное время мы иногда собирались все вместе и разговаривали. В один из таких вечеров мы узнали, что наш инструктор был еще и поэтом. Он прочел нам некоторые свои стихи – они действительно были неплохи.

Надо сказать, что альпинистское движение в СССР породило особое движение авторской песни и среди авторов сильнейшим был **режиссер Юрий Визбор**. Мы все жили с его песнями и фильмами о горах.

70-80 е годы были удивительным периодом веры в ближнего, чистоты помыслов и взаимовыручки.

*В горах из человека выплескивалось его действительное нутро. К слабакам относились снисходительно, а подлецов отмечали **галочкой**.  
В горах знали, **кто есть кто**.*



Фото 1. На горе Виа Тау,  
1978, 3'742 м



Фото 2. В альплагере «Баксан», 1978



Фото 3. Баксанское ущелье, Эльбрусский район, 1978

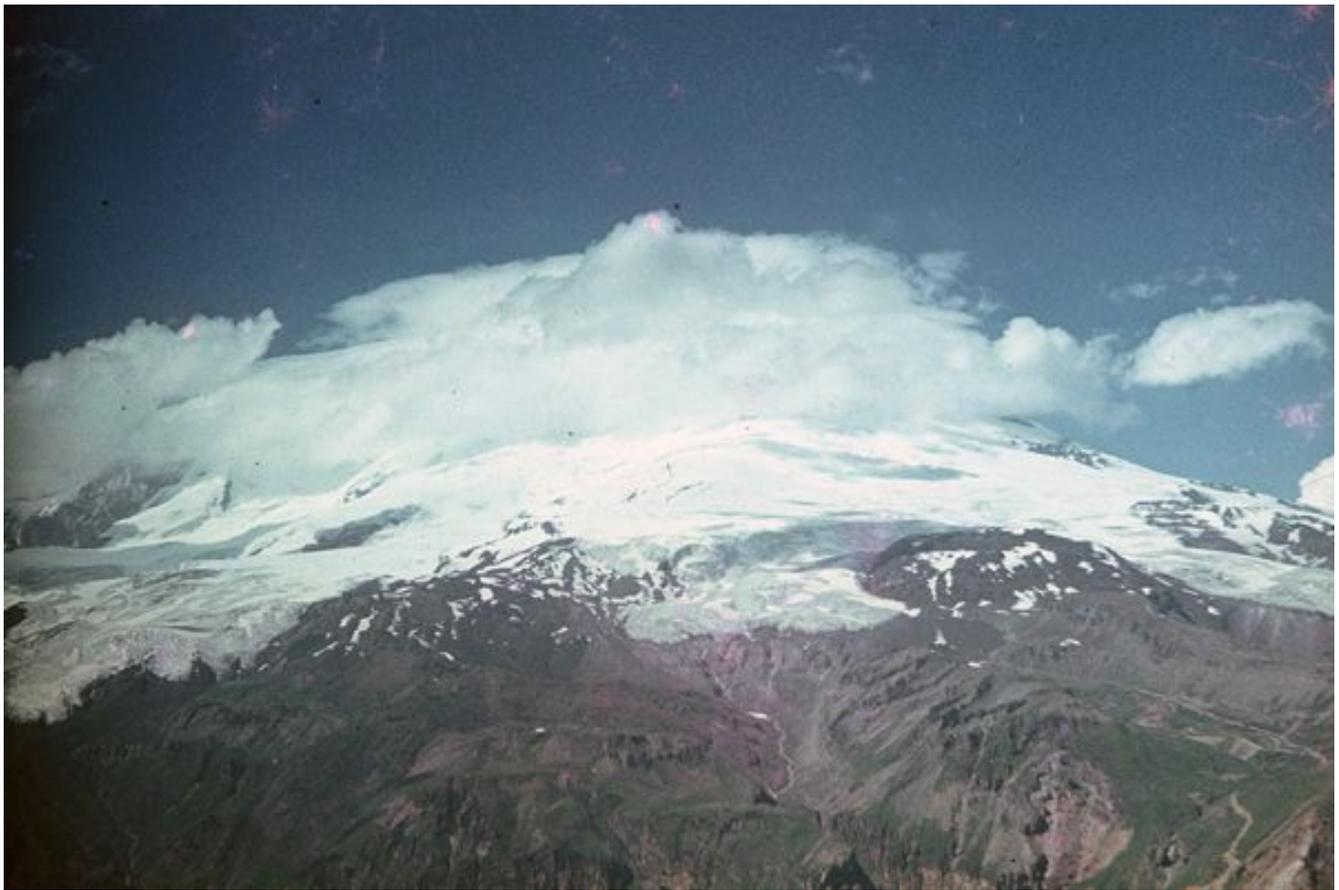


Фото 4. Эльбрусский район, гора Эльбрус в облаках, 5'642 м, 1978



Фото. 5. Эльбрусский район, гора Донгузорун  
-Гитче-Чегет-Карабаши, 4'454 м,  
на первом плане – ледник «Семерка»

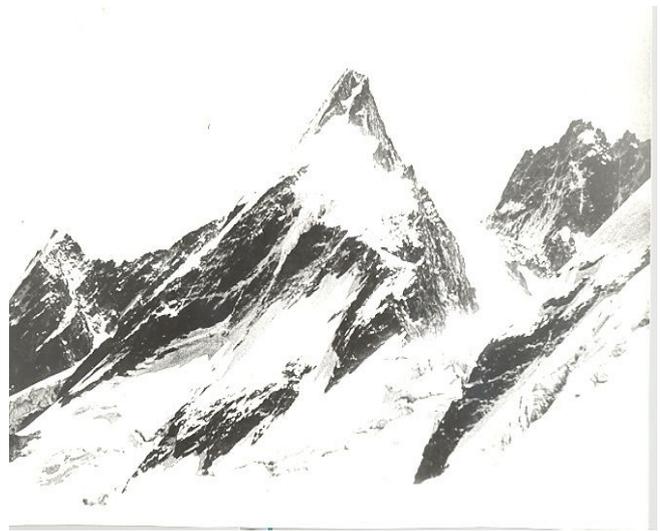


Фото. 6. Вид с горы Гумачи, 1978.



Фото. 7. Гора Шхельда, 4'368 м, 1978



Фото. 8. Гора Эльбрус, 5'642 м, вид с горы Гумачи, 1978

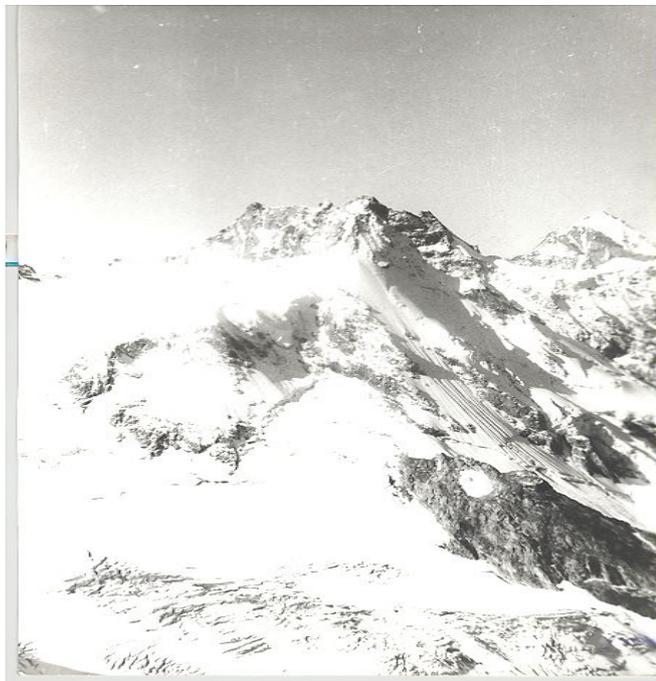


Фото. 9. Вид с горы Виа Тау, 1978

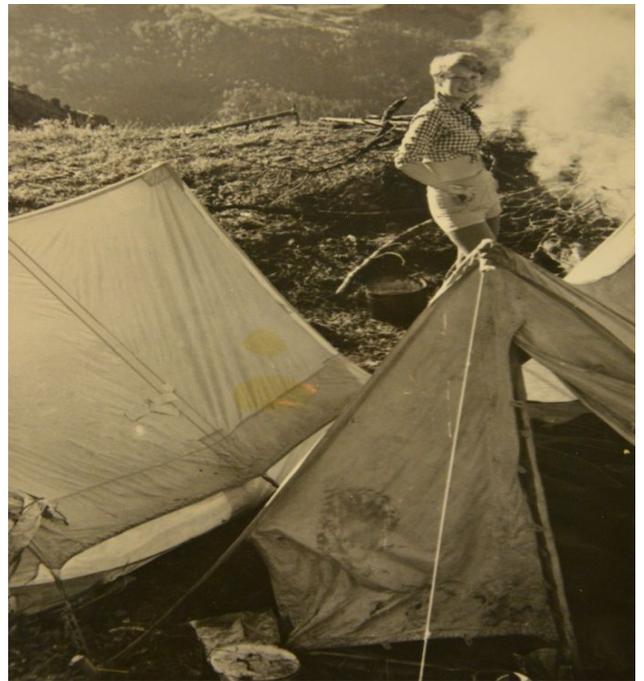


Фото. 10. Эльбрусский район, базовый лагерь, 1978

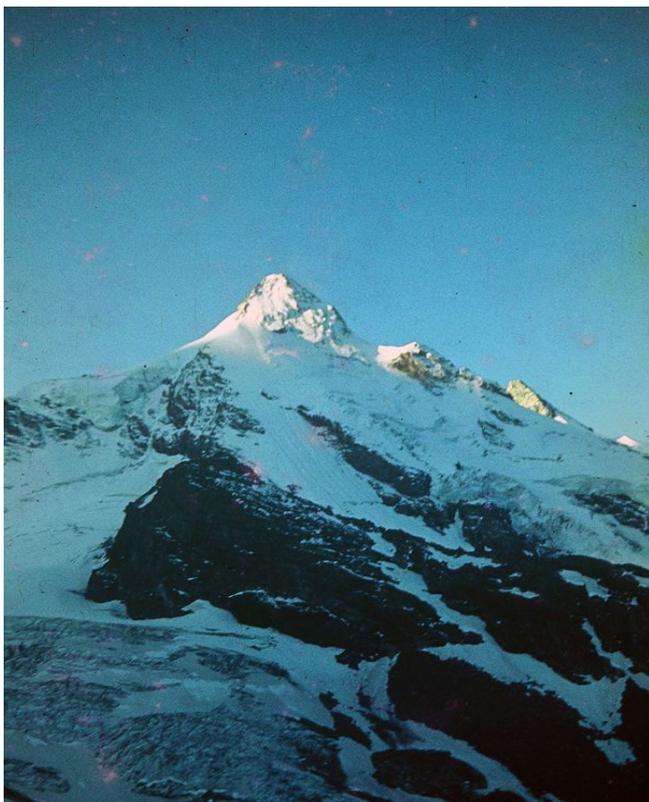


Фото. 11. Эльбрусский район, базовый лагерь «Зеленая гостиница», 4 часа утра, 1978.

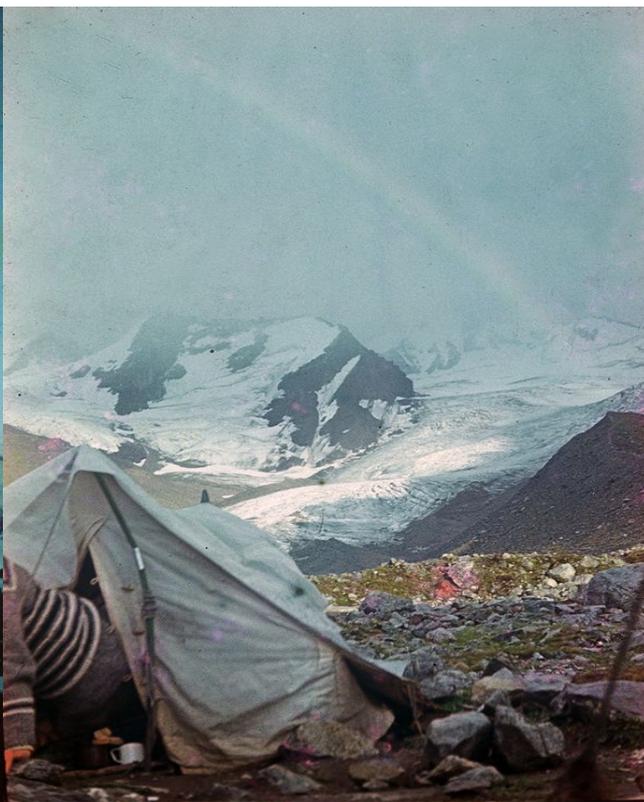


Фото. 12. Памир, Базовый лагерь. Дар альпинистки **Нины Харлип**.



Фото. 13. Эльбрусский район, на гору Гумачи по гребню, 1978



Фото. 14. Эльбрусский район, вид с горы Гумачи на гору Чегет-Тау-Чана, 3'650 м

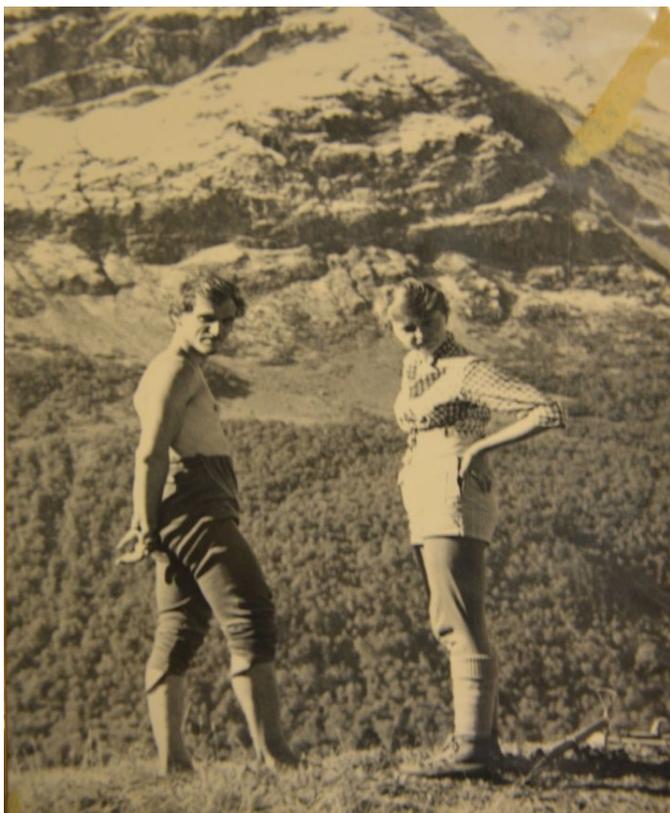


Фото. 15. Эльбрусский район, базовый лагерь, Гумачи, инструктор Хитриков с участницей, 1978.



Фото.16. Эльбрусский район, на горе 3'829 м, связка, 1978.



Фото. 17. Эльбрусский район, тренировки перед восхождением, 1978.



Фото. 18. Эльбрусский район, отдых, слева направо: Михаевич Т.В., Цукерман Валерий, инструктор Хитриков Владимир, 1978.



Фото. 19. На горе Гумачи, 3'829 м, 1978.



Фото. 20. На горе Гумачи, 3'829 м, 1978.



Фото. 21. Базовый лагерь



Фото. 22. На горе Гумачи, 3'829 м 1978.



Фото. 23. Эльбрусский район, базовый лагерь «Зеленая гостиница», перед восхождением на гору Виа-Тау, 1978.



Фото. 24. Эльбрусский район, альплагерь «Баксан», Фото. 25. Разговор инструктора Хитрикова с отделением на отдыхе, 1978.



Фото. 26. Эльбрусский район. На горе Гумачи, 3'742 м, 1978, слева – инструктор Хитриков.



Фото. 27. Эльбрусский район, 1978.

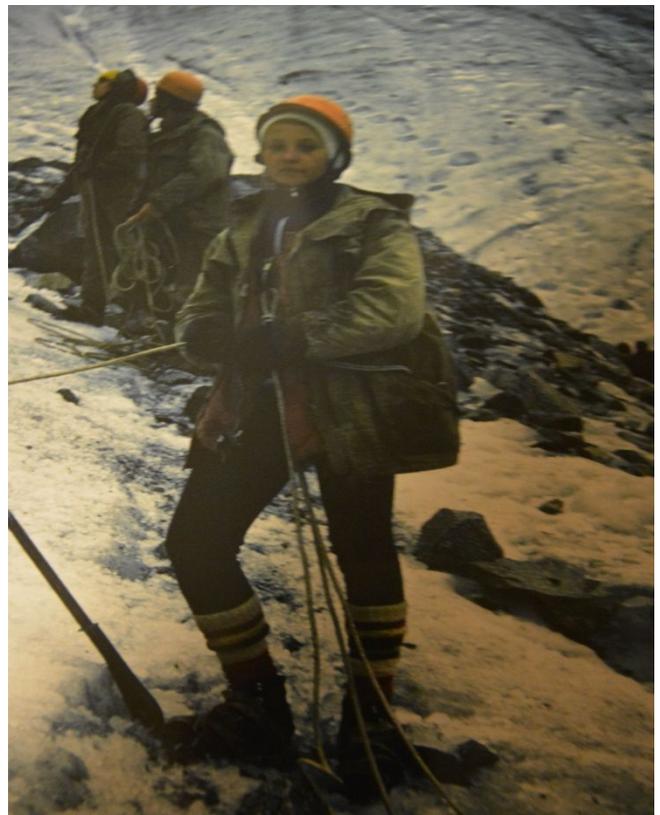


Фото. 28. Эльбрусский район, тренировка на леднике, 1978.



Фото. 29. Эльбрусский район, тренировка на леднике, 1978.

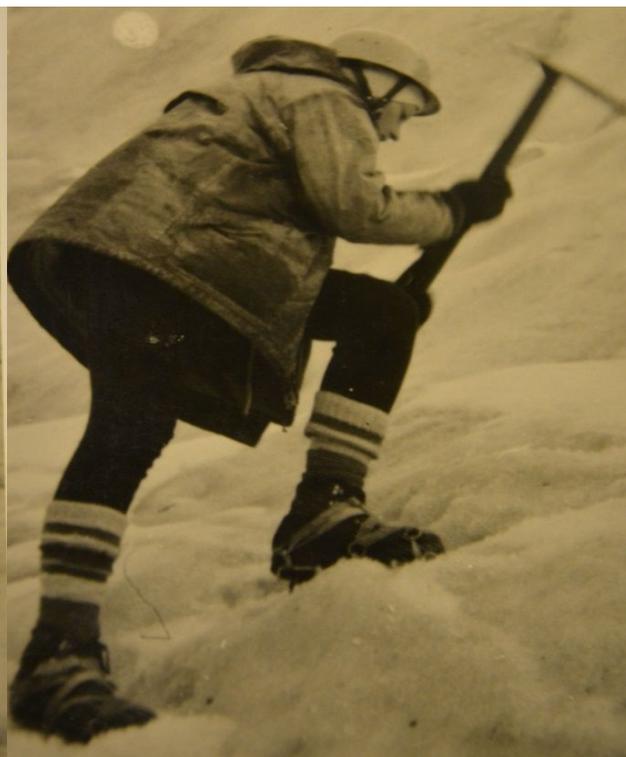


Фото. 30. Тренировка на леднике. Рубим ступеньки, 1978.

*Расставания, самолеты. Смена закончена и по домам. Я возвращалась в Минск заканчивать университет, к работе и тренировкам.*

*Наша альпинисткая секция называлась «Спартак» при Управлении альпинизма Всесоюзного Совета добровольного спортивного общества Профсоюзов и располагалась при Академии Наук, где я работала.*

*В секции было 2 тренера – **Лозовский Леонид Иванович**, он преподавал физкультуру в Институте Иностранных языков и **Ноготов Евгений Фомич**, кандидат технических наук, он работал в Институте физики в лазерной лаборатории. Лозовский был в Минске знаменитой личностью – на его счету было покорение **6 семитысячников**. Поэтому мы называли нашего тренера «Снежным Барсом»..*

*Профсоюзная система **ДСО в СССР** была организована таким образом, что практически каждый, кто хотел заниматься альпинизмом или кататься на горных лыжах, мог позволить себе купить путевку за 20 рублей и находиться 3 недели на полном обеспечении в одном из альпинистских лагерей, расположенных в основном в горах Кавказа: Баксан, Шхельда, Домбай, Теберды и т.д.*

*Зимой следующего года я поехала в **альплагерь «Шхельда»**, который в зимний сезон превращался в **горнолыжный лагерь**. Это было время деревянных лыж, научиться кататься на которых было практически невозможно.*

*Инструктором по лыжам у нас был бывший горнолыжник, которого мы часто заставляли «под мухой». Кроме того, мы заметили, что сам он никогда не спускался, а только показывал нам маневры. Как-то в одной из вечерних дружеских бесед, немного подвыпив, он нам поведал, что был подающим надежды горнолыжником. Однажды, сильно переломавшись после неудачного спуска, он больше не смог побороть страх и не смог спустаться. Начал пить.*

Тогда я подумала, что настоящее величие человека в том, чтобы вновь подняться после падения. И делать это надо сразу.

Летом 1979 года я должна была защищать диплом об окончании университета. Надо же было случиться такому совпадению, что у меня случился приступ аппендицита за неделю до защиты. В тот же день меня забрала скорая помощь и я была прооперирована под местным наркозом. У меня были сомнения в отношении того, был ли это аппендицит и шутя с врачом, который меня оперировал, я попросила его показать мне вырезанный аппендицит, чтобы убедиться действительно ли это было воспаление отростка.

Пока врач меня «нарезал» на столе, я рассказывала ему «сказки» про горы и про то, что сразу после защиты я должна ехать в лагерь для восхождений на II категорию по альпинизму. Когда врач закончил операцию, он показал мне вырезанный отросток и подтвердил, «что это не был аппендицит, но теперь уже все равно, так что в будущем у тебя не будет проблем с аппендицитом». Это была моя первая встреча с реальной советской медициной (в то время я еще была прикреплена к ВИП больнице, но поскольку у меня был приступ, разбираться не стали и отвезли в обычную больницу).

Меня выписали через 3 дня и диплом пришлось защищать с температурой. Потом в Лечкомиссии я прошла обследование и выяснилось, что у меня были почечные колики.

Горный сезон пропал. Мне нельзя было ехать в горы еще в течение 3х месяцев после операции.

В горы я смогла поехать только в сентябре. В сентябре места в наличии были только в альплагере в Сванетии под названием «Айлама».

В сентябре я поехала в Грузию.

**Альплагерь Айлама** располагался на границе Грузии (Сванетия) и России.

Мы летели самолетом до Тбилиси, затем автобусом добирались до лагеря.

Похоже, что в настоящее время лагерь не функционирует.

Высочайшей вершиной района является гора **Айлама** (4'546), другие известные вершины - **Нуам-Куам** (4'233), **Цурунгал** (4'249), **Белая Незнакомка** (4'114), **Фытнаргин** (4'123), **Пассис-Мта** (3'805), **Гезетау** (4'009). Этот район еще называют **Фытнаргин**, в центре которого расположен одноименный **ледник Фытнаргин** длиной 9.8 км. В этом же районе находится второй по длине на Кавказе **ледник Дыхсу**, длиной 13.3 км.

Инструктор отделения попался москвич по фамилии **Дмитриев**, лет ему было около 40 и уже на первый взгляд он был из тех, кого отмечают «птичкой» - любитель женщин. У меня с инструктором сразу испортились отношения и в этом союзе прошла вся смена. Он почему-то решил, что на мне женится. Мне подумалось, что как минимум должен был бы спросить меня. У меня был спесивый характер, какой только может быть в 23 года. Я поехала в лагерь одна. Никого из минской команды не было и мне пришлось сколотить компанию, чтобы защитить себя от этого гнусного человека. В этот год я начала узнавать оборотную сторону медали положения красивой девушки в обществе, когда трудно быть независимой и свободной от грубых посягательств.

В моральном отношении смена прошла тяжело, но я выполнила 4 восхождения: гора **Ниношвили 1Б** категории, высота **4'054 м**, гора **Мачхапара** по южному гребню, высота **3'600 м 2А** категории, гора

**Марджанишвили высота 3'850 м, по восточному гребню, 2А категории, гора Марджанишвили по северному гребню, 2Б категории.**

Я получила спортивный разряд **III й категории**, но мерзавец инструктор решил отыгаться и испортил мне характеристику.

По возвращению в Минск, он месяцами звонил мне домой и доставал моих родителей, обливая меня грязью.

Я поставила в известность об этой ситуации моего **тренера Лозовского.**

Характеристику мне переделали люди, которые меня знали, как порядочного человека, хорошего товарища с безупречной репутацией, а на домогателя женских сердец ушло в московское отделение альпинизма соответствующее письмо. К счастью, в моей альпинистской практике это был единственный негативный случай, но я уверена, что о таких людях нужно бить в колокола – чтобы больше не повадно было.



Фото. 31. Альплагерь «Айлама», Грузия, ущелье Зеско, г. Белая и Черная Незнакомка, 4'114 м, 1979.



Фото. 32. Восхождение на гору Ниношвили, 4'054 м, 1979.



Фото. 33. Обед на леднике, 1979.



Фото. 34. На горе Марджанишвили, Грузия, 3'850 м, 1979.



Фото. 35. На тренировке перед восхождением, Грузия, со связкой из Донецка, 1979.



Фото. 36. На горе Марджанишвили, 3850 м, 1979. Фото. 37. На горе Марджанишвили, 3850 м, 1979.



Фото. 38. Ущелье Зесхо, Грузия, 1979.

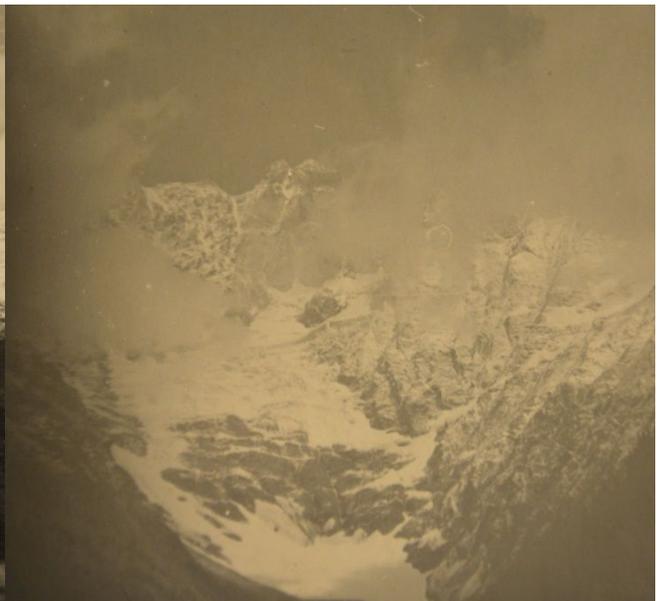


Фото. 39. Ущелье Зесхо, Грузия, 1979.



Фото. 40. На гору Марджанишвили по леднику, 1979.



Фото. 41. Ледник и «кошки», 1979.



Фото. 42. Ущелье Зесхо, Грузия, 1979.

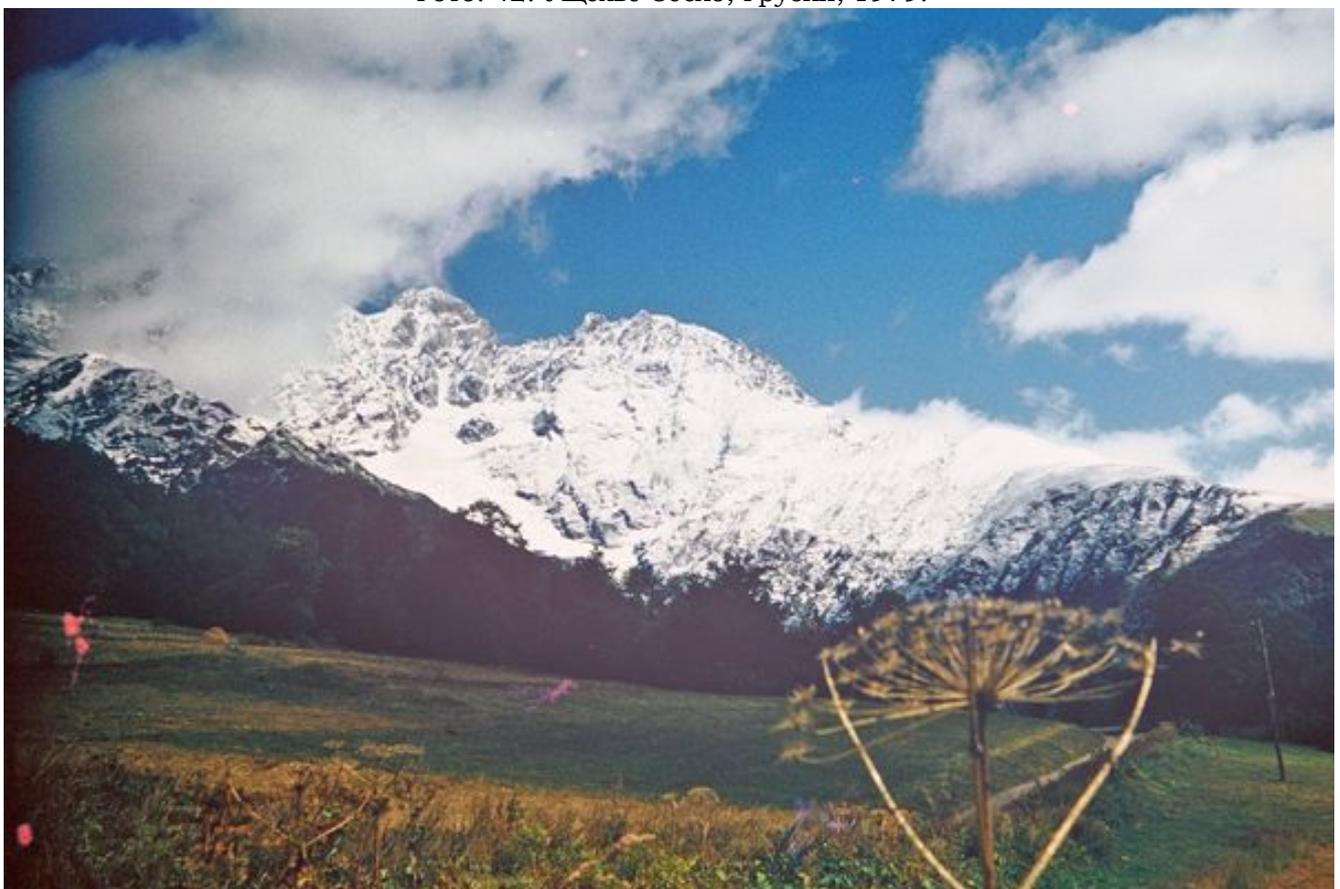


Фото. 43. Ущелье Зесхо, Грузия, г. Белая и Черная Незнакомка, 4'114 м, 1979.



Фото. 44. Ущелье Зесхо, Грузия, 1979, смена окончена, отъезд.

После окончания смены, чтобы сгладить неприятный сезон в грузинском лагере, мы сколотили компанию из 20 человек и спустились **к морю в Сухуми**. Ехали мы на автобусе из лагеря по **Военной Грузинской Дороге**. Это опаснейшая дорога и никогда еще мне не было так страшно: с одной стороны окна автобуса была каменная стена, дорога была узенькой, с другой стороны из окна открывался умопомрачительный отвесный склон метров на 800 вниз... Водитель грузин был откровенно пьян и когда мы у него спросили, почему он пьян, он ответил, что иначе по этой дороге он бы не отважился ехать.... В пути мы много раз крестились, пока наконец не добрались до безопасного места.

На следующий год я вновь поехала в Эльбрусский район, в альплагерь «Шхельда». **Альплагерь «Шхельда»**, что в переводе с балкарского означает **«брусника»**, расположен в Приэльбрусье **в ущелье Адыл-Су (Шхельдинское ущелье)** на высоте 2'000 м, поблизости от Баксанского ущелья, в 135 км от г. Нальчика. Высочайшие вершины района – **гора Шхельда (4'368 м)**, **пик Наука (4'158 м)** и др. У подножия горы Шхельда расположен одноименный **ледник**.

Кавказский хребет характеризуется большим количеством ледников, однако они мало изучены и нет сравнительных данных о динамике их состоянии во времени.

В этот раз я поехала в альплагерь с моей подругой по альпинизму и режиссером белорусского телевидения **Ольгой**. Но у меня вновь прихватили почки и я загремела в санчасть. Мне удалось лишь подтвердить III й разряд с превышением, взойдя на вершину **Кзгем-Баши 2Б категории, высота 4'010 м**.

*В 1980 году мне дали тематику для подготовки кандидатской диссертации по изучению влияния теплых сбросных вод гидроэлектростанции на биологию и экологию беспозвоночных и все свободное время я посвящала рабочим экспедициям. Но горы навсегда остались в моем сердце...*

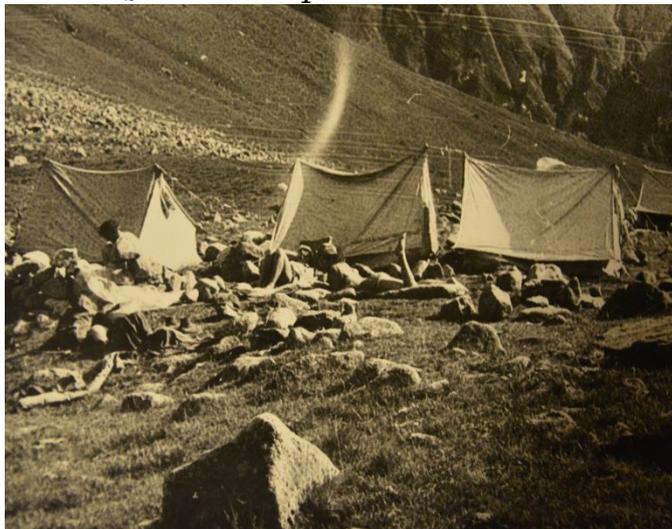


Фото. 45. Эльбрусский район, базовый лагерь, перед восхождением на гору Кзгем-Баши, 4'010 м, 1980.



Фото. 46. Эльбрусский район, ущелье Адыл-Су, альплагерь «Шхельда», 1980, посвящение новичков в альпинисты.



Фото. 47. Эльбрусский район, ущелье Адыл-Су, альплагерь «Шхельда», 1980, Михаевич Т.В.

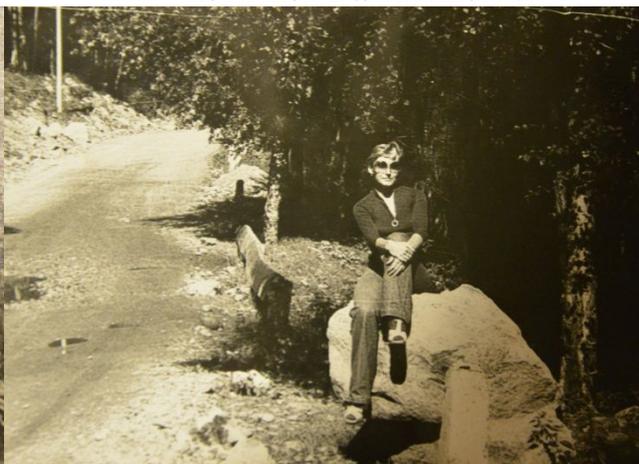


Фото. 48. Эльбрусский район, ущелье Адыл-Су, альплагерь «Шхельда», 1980, Татищева О.Б.



Фото. 49. Инструктор ДСО «Спартак», мастер спорта по альпинизму, покоритель 6 семитысячников Леонид Иванович Лозовский, Минск, Беларусь.

## 4. Экология ледников

### 4.1. Загрязнение высокогорья.

#### Экспедиция Гринпис на ледники, май-июнь 2015 г.

Итак, горы навсегда остались в моем сердце...

Как символ чистоты, неприступности и силы.

Но прошло более 20 лет и ситуация в горах начала становиться катастрофической... Они оказались не так уж и чисты. Горы не только загрязнились опасными веществами в результате неумной деятельности человека, но и прямо на глазах начали таять....

Новые экспедиции в горные и малодоступные районы Планеты теперь были организованы не для спортивного интереса, а для изучения загрязнения гор.

#### 4.1.1. Загрязнение горных регионов перфторуглеводородами (PFC).

В мае и июне 2015 года восемь команд организации **ГРИНПИС** достигли следующих горных вершин и отдаленных уголков Планеты для сбора образцов снега и воды, чтобы проанализировать в лаборатории загрязняющие вещества:

- **Горы Хаба (Китай)** – 5053 м выше уровня моря.
- **Горы Алтай (Россия)** – 1'778 м выше уровня моря.
- **Озера Макун (Швейцария)** – 2'641 м выше уровня моря.
- **Горы Татра (Словакия)** – 1'722 м выше уровня моря.
- **Национальный Парк Торрес дель Пайне (Чили)** – 900 м выше уровня моря.
- **Горы Какар (Турция)** – 3'120 м выше уровня моря.
- **Г. Treiriksroset** (Скандинавия, на границе между Швецией, Финляндией и Норвегией) – 616 м выше уровня моря.
- **Парк горного региона Сибиллини (Италия), озеро Пилато** – 1943 м выше уровня моря.
- **Kiruna, Ovre Soppero (Svezia)** – 511 м выше уровня моря.
- **Kilpisjarvi, Enontekio (Финляндия)** – 742 м выше уровня моря.

Образцы были проанализированы на содержание **перфторуглеводородов (PFC).**

**PFC** являются органическими синтетическими соединениями, которые разделяют на 2 основные группы, **длинной цепи и короткой цепи**, по числу атомов углерода.

**PFC** уже более 60 лет широко используются в различных промышленных процессах. Например, они используются для производства **предметов одежды** и снаряжения, в частности, для получения **непромокаемости и против пятен**. Имеются другие виды промышленности, которые используют PFC.

**PFC** являются опасными веществами по причине их **стойкости и трудности разложения в окружающей среде**. Они очень медленно разлагаются и распространяются по всему миру.

**PFC** могут присутствовать как **в промышленных стоках, так и в домашних** и не все PFC могут быть устранены со сточными водами на очистных установках. Когда вещества, содержащие PFC, сбрасываются на мусоросвалку, они могут загрязнить **грунтовые и поверхностные воды**.

**Некоторые PFC обладают исключительной летучестью: так PFC загрязняют и горные регионы.**

**PFC накапливаются в тканях живых организмов**, например, они обнаружены **в печени белых медведей в Арктике и в крови человека**.

**Некоторые ПФС отрицательно влияют на репродуктивную и гормональную системы, вызывают рост раковых клеток. Гринпис обнаружил присутствие ПФС в сбросных водах с китайских фабрик по производству тканей и в мясе рыбы, потребляемой в Китае. ПФС были обнаружены в питьевой воде, предназначенной для потребления человеком.**

**Гринпис в Отчетах 2012 и 2013** годов указал, что **ПФС** регулярно присутствуют **в одежде и обуви**, показав, что эти вещества могут выделять пары не только в процессе обработки, но и из готовых изделий, продающихся в магазинах, попадая таким образом в воздух. (2)

**ПФС в промышленности по производству тканей.**

**ПФС длинной цепи, такие, как перфтороктановая кислота (PFOA) и сульфонат перфтороктана (PFOS),** использовавшиеся в больших количествах в производстве тканей в прошлом, являются **серьезной опасностью для окружающей среды** из-за их **токсичности**.

Эти вещества были удалены из производства во многих странах.

Однако, некоторые ученые считают, что их концентрация будет продолжать расти и после 2030 года, по причине их трудного разложения и образования производных ПФС короткой цепи в результате разрушения, которые на сегодня используются в больших количествах, как заменители ПФС длинной цепи.

В последние годы наиболее известные международные производители **непромокаемой одежды** стали усиленно использовать многочисленные **ПФС короткой цепи**.

**ПФС короткой цепи** имеют с **ПФС длинной цепи** схожие характеристики по **устойчивости и летучести** и обладают большой способностью распространяться в окружающей среде в мировом масштабе.

Более **200 ученых из 38 стран** подписали **“Мадридскую Декларацию”**, в которой просят прекратить использование **ПФС** для производства всех предметов потребления, для получения которых существуют альтернативные безопасные пути. (3)

**ПФСs содержатся в пластмассовых полимерах, бумаге, волокнах тканей, кожевенном сырье, противопожарной пене, косметических средствах, в домашних предметах потребления и др.**

Европейское Сообщество разрабатывает документы для включения 98 химических соединений ПФСs в список, составленный **Стокгольмской Конвенцией**, в котором указаны опасные для здоровья человека и окружающей среды соединения, **являющиеся устойчивыми органическими загрязнителями (POPs – Persistent Organic Pollutants).**

**ПФСs обладают способностью бионакопления в живых организмах, для них характерна особая токсичность для растений и животных.**

Например, воздействие **PFOS может увеличить клеточную проницаемость** относительно других токсичных соединений, которые могут одновременно присутствовать в организме, как **диоксины**, усиливая действие. ПФСs могут влиять на межклеточное сообщение, вызывая развитие **раковых заболеваний**. Данный феномен был показан для **PFOS (сульфонат перфтороктана)** и для **PFOA (перфтороктановая кислота)** и кажется, что имеется связь с длиной углеводородной цепи молекул.

**PFOA и PFOS**, оба соединения продемонстрировали **гепатотоксичную активность у грызунов и обезьян**, выражающуюся увеличением размеров печени, уменьшением доли сыворотки в холестерине. **PFOA** оказался мощным фактором, вызывающим **опухоль печени у крыс, иммунодепрессором у мышей**.

**При низких концентрациях** наблюдалось **уменьшение веса лимфатических органов (селезенка и вилочковая железа)**, с последующим ослаблением системы иммунной защиты против инфекций и увеличение доли **раковых заболеваний**.

**При относительно высоких концентрациях PFOS** был в состоянии вызывать многочисленные **аномалии развития**:

**уменьшение веса зародыша у крыс, анасарку (эдема организма), недостаточную кальцификацию костей, сердечную недостаточность, неонатальную гибель**.

Выжившие новорожденные крысы имели **запаздывание в росте**, низкий уровень **тетраиодотиронина (Т4) в крови**, таким образом, задержка в развитии зародыша и в росте может быть связана со способностью PFOS оказывать влияние на созревание клеток и органов, посредством влияния на **щитовидные гормоны**.

Предполагают, что **PFOA и PFOS** в состоянии влиять на **нейроэндокринную систему**. В одной работе, проведенной **на рыбах и птицах, PFOS, введенный в повышенной концентрации**, действовал, как раздражающий фактор для эндокринной системы (**вызывал изменение нормального гормонального цикла**), приводя к **увеличению уровня эстрадиола, тестостерона и кортизона**.

В одной из работ было показано, что соединение **PFOS** было обнаружено **во всех тканях крыс, включая мозг, подчеркивая таким образом способность данного вещества проходить через гемато-энцефалический барьер**. При повышенных концентрациях наблюдалось **уменьшение веса тела и увеличение уровня сыворотки в холестерине**.

Уровни **PFOS в плазме крови крыс** имели схожие величины с уровнями, наблюдаемыми **у людей**, которые подверглись влиянию **PFC в связи с профессиональной деятельностью**. **Наблюдалось увеличение летальных исходов по причине опухоли мочевого пузыря среди работников, занятых как минимум в течение 1 года на установках по производству PFOS, или по причине опухоли печени среди таких работников, или из-за опухоли предстательной железы у работников, имевших контакты с производством PFOA**.

Наиболее значительными являются исследования, проведенные вблизи фабрики **DuPont (Виргиния, США)**, где наблюдалось **увеличение числа случаев заболеваний раком предстательной железы и рака женских репродуктивных органов**. Из анализа историй болезни работников вытекало увеличение числа **лимфом, лейкемии и множественной миеломы**. (3)

Результаты анализов лаборатории, выполненных на образцах, собранных экспедицией Гринпис в 2015 году, ясно показывают, что соединения **поли- и перфторуглеводородов достигли широкого распространения в**

**отдаленных уголках Планеты** и что загрязнение исследованных местностей произошло зимой 2015 года.

**ПФС не существуют в природе**, но могут облететь весь земной шар, распространяясь в атмосфере в форме **газа** или связанные с частичками атмосферной пыли отлагаться на земле **с дождем или снегом**.

Figure 1 Long chain PFCs in snow (ng/l)

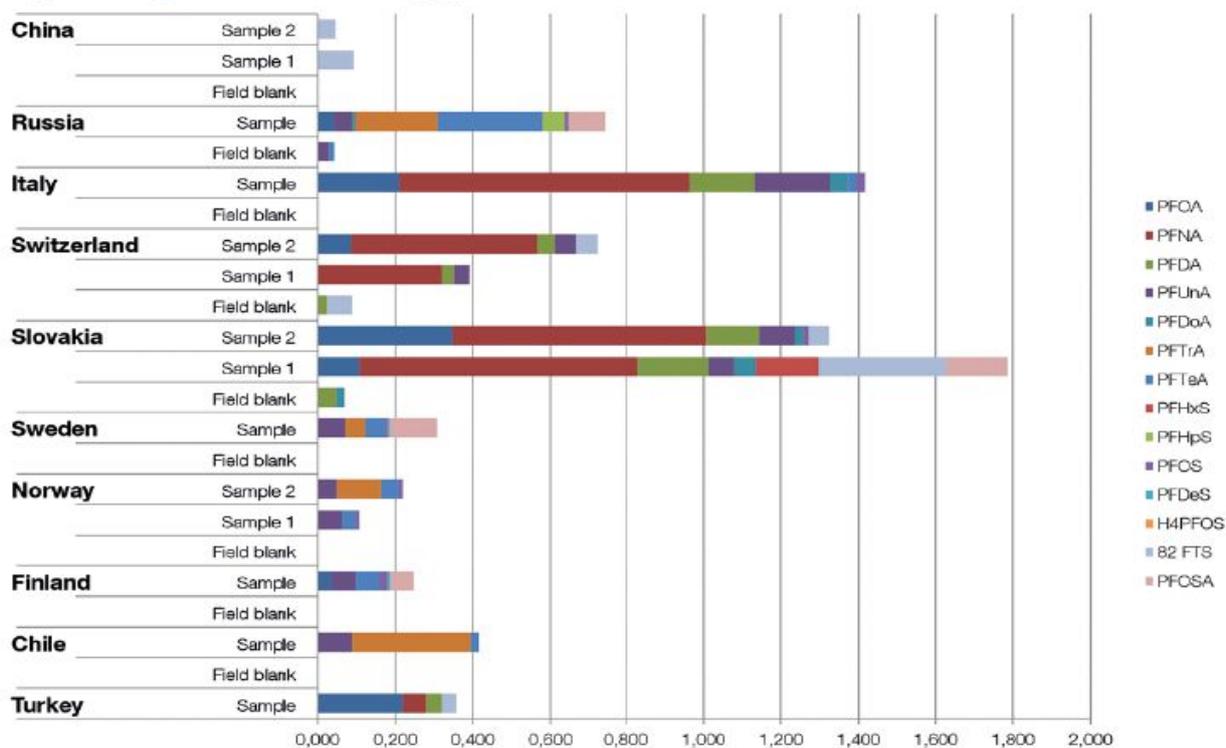


Рис.50. ПФС длинной цепи в снегу, нг/литр. (2)

Figure 2 Short chain PFCs in snow (ng/l)

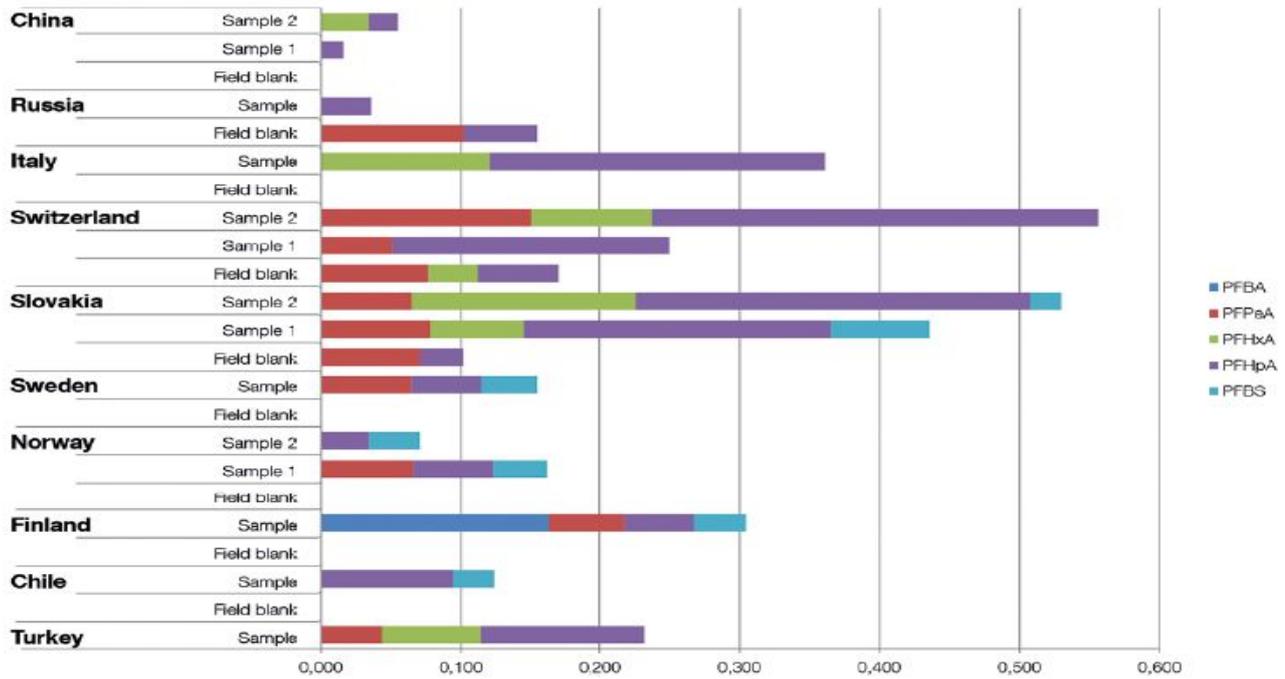


Рис.51. PFCs короткой цепи в снегу, нг/литр. (2)

Figure 3 long chain PFCs in water (ng/l)

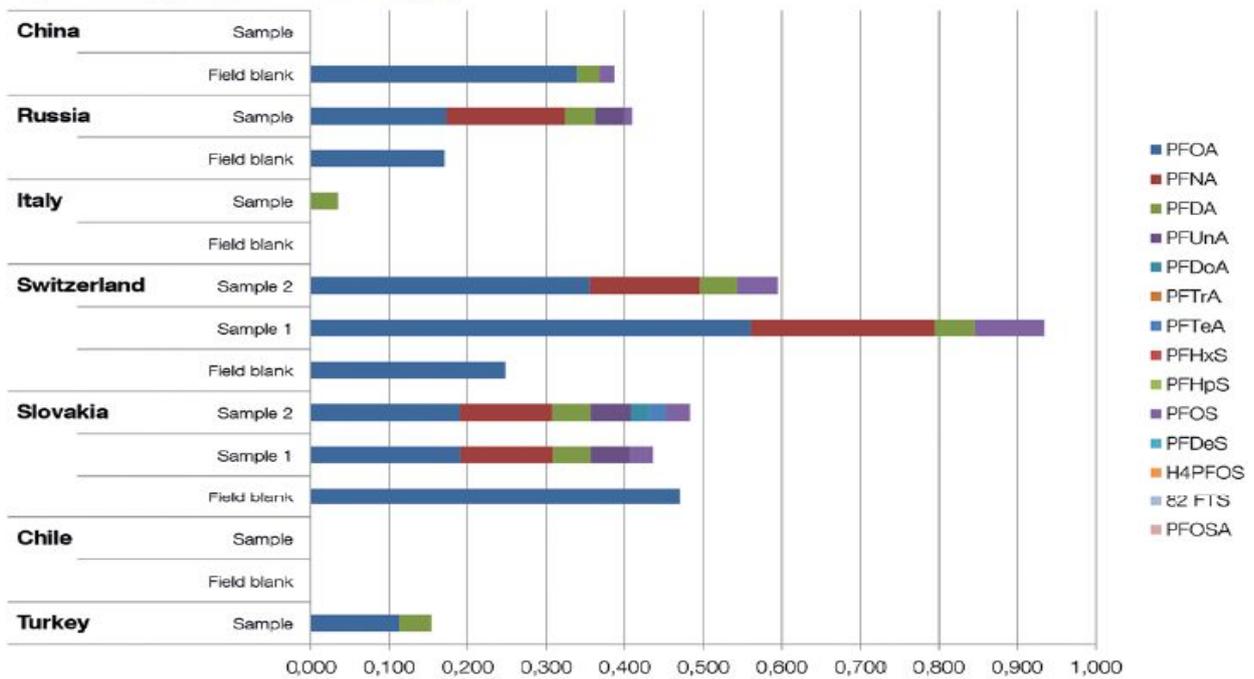


Рис.52. PFCs длинной цепи в воде, нг/литр. (2)

Figure 4 short chain PFCs in water (ng/l)

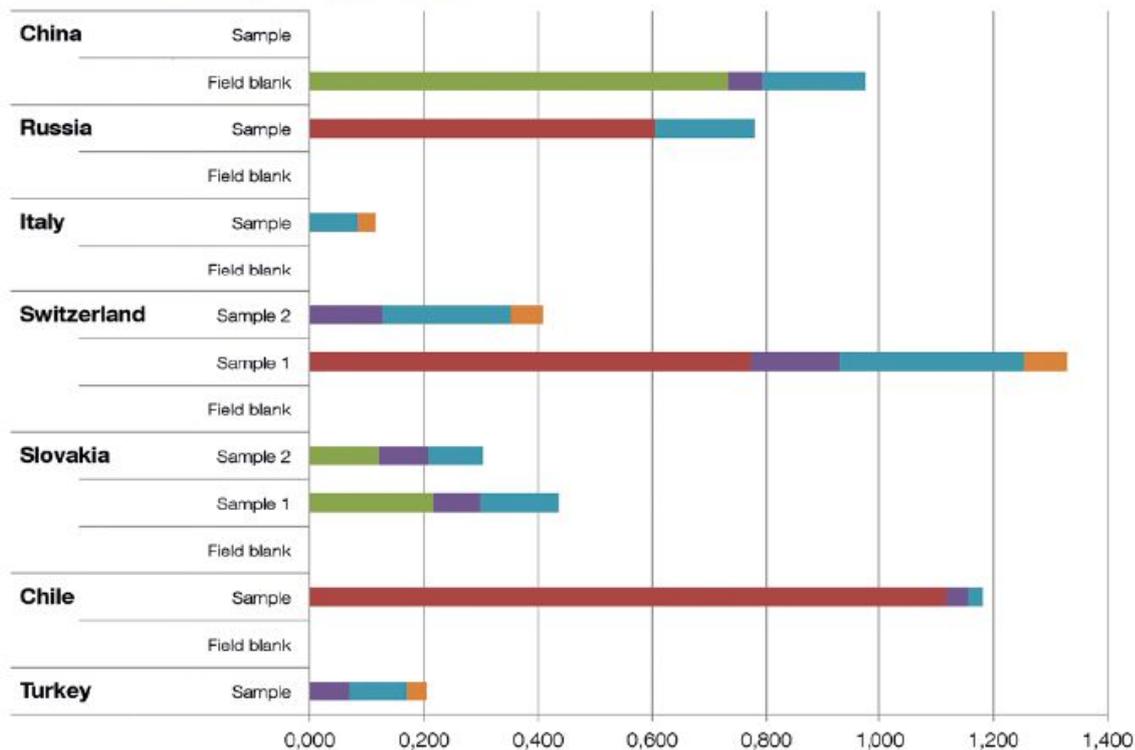


Рис. 53. PFCs короткой цепи в воде, нг/литр. (2)

Как видно из графиков 50 и 51, наиболее высокие концентрации соединений **PFCs длинной цепи** были обнаружены в образцах **снега из Италии, Швейцарии и Словакии.**

Как видно из графиков 52 и 53, наиболее высокие концентрации соединений **PFCs короткой цепи** были обнаружены в образцах **воды из водоемов Китая, России, Швейцарии и Словакии.**

Table 5 Target analytes

Compound class	Abbreviation	Compound
Perfluoroalkyl carboxylates (PFCAs)	PFBA	Perfluorobutanoate
	PFPeA	Perfluoropentanoate
	PFHxA	Perfluorohexanoate
	PFHpA	Perfluoroheptanoate
	PFOA	Perfluorooctanoate
	PFNA	Perfluorononanoate
	PFDA	Perfluorodecanoate
	PFUnA	Perfluoroundecanoate
	PFDoA	Perfluorododecanoate
	PFTriA	Perfluorotridecanoate
	PFTeA	Perfluorotetradecanoate
Perfluoroalkyl sulfonates (PFSA)	PFBS	Perfluorobutane sulfonate
	PFHxS	Perfluorohexane sulfonate
	PFHpS	Perfluoroheptane sulfonate
	PFOS	Perfluorooctane sulfonate
	PFDS	Perfluorodecane sulfonate
other polyfluorinated substances	PFOSA	Perfluorooctane sulfonamide
	6:2 FTS	1H,1H,2H,2H-perfluorooctane sulfonate, H4PFOS
	8:2 FTS	1H,1H,2H,2H-perfluorodecane sulfonate

Рис. 54. Анализированные соединения PFCs. (2)

В качестве сравнения в **Отчете Гринпис 2015** цитируются библиографические данные по содержанию соединений **PFCs** из некоторых мест Планеты:

**Тибетские горы**, гора Музтагата, снег на леднике 1980-1999 годы,  $\Sigma PFCs = 0,19-0,93$  нг/литр;

**Тибетские горы**, озеро Хамко, 2010,  $\Sigma PFCs = 0,875-4,24$  нг/литр;

**Арктический Океан**, 2006 г., морской лед,  $\Sigma PFCs = 0,22-8,1$  нг/литр;

**Канадская часть Арктики**, остров Девон, 1996-2006 годы, лед,  $\Sigma PFCs = 0,0208-0,44$  нг/литр;

**Антарктида**, полуостров Fildes, остров King George, 2011 г., снег,  $\Sigma PFCs = 1,13-2,49$  нг/литр;

**Антарктида**, полуостров Fildes, остров King George, 2011 г., вода,  $\Sigma PFCs = 3,87$  нг/литр;

**PFOA, нг/литр; PFOS, нг/литр;**

**Канадская часть Арктики**, остров Cornwallis,

Nunavut, вода

0,4-16                      0,9-90

**Канада/США**, Великие Озера, вода\*

0,4-3,5                      0,2-5,9

**Швейцария**, 2009 г., вода\*

0,113-30,35                      0,04-139,4

**Германия**, Хессен, 2010-2012 годы, вода\*

0,16-6,5                      0,04-4,6

**Испания**, 2010-2012 годы, вода\*

0,16-68                      0,04-2'709

$\Sigma PFCs$  – сумма перфторуглеводородов

\*- точное место взятия пробы неизвестно

Уже хорошо известно, что **PFOA и PFOS** накапливаются в рыбе в концентрации от **7 до 170 нг/г сырого веса**. Данные органические соединения были обнаружены **в креветках, мидиях, устрицах (PFOS вплоть до 387 нг/г сырого веса)**.

Научная литература указывает концентрацию, равную **около 38 нг/г сырого веса**, как опасную. (4)

Таким образом, очевидно, что не только вдыхание этих органических соединений, как было показано для самых отдаленных уголков Планеты, но также **потребление пищи и воды**, содержащие **PFCS, представляет собой опасность для человека**.

#### **4.1.2. Загрязнение льдов микропластмассой**

В работе "Микропластика, наследие глобального потепления, замороженное в арктическом морском льде" ("**Global warming releases microplastic legacy frozen in Arctic Sea ice**"), опубликованной в журнале **Earth's Future**, группа американских исследователей из **Дортмунского Колледжа** и английских ученых из **Университета в Плимуте**, выявили новый риск последствий глобального потепления и нашего нерадивого применения первичного сырья: **триллионы мельчайших частиц пластмассы были заключены в арктические льды**.

Согласно данным **Plastics Europe**, только в 2012 году человечество произвело **288 миллионов тонн пластмассы**. Исследование делает вывод, что большая часть пластмассы, которую мы не хотим пускать во вторичную переработку и вторично использовать, оказывается заключенной в **Арктических льдах**.

С изменением климата однако возникает большая проблема: таяние морского льда может вернуть окружающей среде микропластмассовые частицы. Группа исследователей отобрала **4 образца льда во время арктических экспедиций в 2005 и 2010 г.г.** 54% частиц, присутствующих в образце, составлял **район**, который в техническом отношении не является синтетическим полимером, а вырабатывается из целлюлозы, но **37%** составлял **полипропилен, 21% полиэстер, 16% нейлон и 2% полистирен, акрил и полиэтилен**.

Один из авторов работы, **Ричард Томпсон из Исследовательского Центра Морской Биологии и Экологии Школы Морских Наук и Инженерии Университета в Плимуте**, сказал, что «Тяжело определить источник данных материалов. **Район например является компонентом одежды и сигаретных фильтров**».

Ученые предполагают, что присутствие микропластмассовых частиц в арктическом льде может оказаться еще выше, если будут использованы **более тонкие фильтры**. Пластмасса к тому же обладает способностью **накапливать органические загрязнители в больших концентрациях**. **Марк Браун, эколог из Университета в Калифорнии-Санта Барбаре**, выполнил тест в лаборатории с морскими организмами, который продемонстрировал, что не только микропластмассовые частички могут содержаться в тканях (морских организмов), но могут выделять загрязняющие вещества после заглатывания. «**Начинаем все больше беспокоиться в связи с этим**», - сказал он в заключение. (5)

Подобных данных по изучению загрязнения высокогорья и труднодоступных точек Планеты немного, но и уже имеющиеся данные свидетельствуют о том, что загрязнение достигло не только горных вершин, но и арктических льдов.

#### **4.2. Сравнительный анализ NASA и WWF состояния таяния ледников и льдов за последние 120 лет.**

Но вот когда появился «Космический Глаз», спутниковые исследования, сверху стало видно, что ледники начали таять, как мороженое в Африке... И вот чем это нам грозит...

«Ледяной Мир» называют **Криосферой** (в переводе с греческого языка *Kryos* – «холод»).

Льдом покрыты **Северный и Южный Полюса, Арктика и Антарктика**, ледники есть в **горах Альп, на Кавказе, в Гималаях, Андах, в Африке и т.д.**

**Мир льда и ледников** влияет на всю мировую климатическую систему, выражаясь посредством **энергетического баланса земной поверхности циклом воды, первичной продукцией, уровнем воды океанов и морей.** Ледники покрывают лишь **10 %** поверхности земли и содержат **75 % пресной воды на планете.**

**Морской лед Арктики** состоит из замерзшей океанической воды и способен отражать 80 % солнечного света, но во время таяния в летний период он способен поглощать **90 % радиации**, провоцируя таким образом увеличение количества тепла в воде океана. Так что даже небольшое повышение температуры на полюсах вызывает значительное потепление в глобальном масштабе и полюса становятся регионами, наиболее чувствительными к изменению климата.

Толщина льда **в Антарктиде** около **2 км**. Ледниковые шапки на земле формируются благодаря накоплению снега, в то время как морской лед формируется, когда вода замерзает, это состояние является сезонным и длится не более 6 месяцев.

Некоторые климатические модели оценивают, что морской лед может полностью исчезнуть **в Арктике до 2050 года.**

Горы, на которых имеются ледники:

- **Гималаи, в которых ледники тянутся на 2'400 км**, пересекая 6 стран – **Индия, Пакистан, Афганистан, Китай, Бутан, Непал;**
- **Анды и горы Патагонии;**
- **Альпы;**
- **Кавказские горы, Уральские и Алтайские горы;**
- **Килиманжаро и Руензори в Африке;**
- **Кордильеры.**

**Пермафрост**, распространенный на **1/5 территорий**, это **вечная мерзлота на земной поверхности в Аляске, Канаде и Сибири**, которая достигает в некоторых зонах до **800 м.**

Пики холода, которые характеризовали некоторые периоды в истории Земли, называют **ледяными эрами**, возникшими в результате взаимодействия многочисленных факторов, среди которых одним из важнейших является

**фактор изменения земной орбиты**, известный как **циклы Кролл-Миланковича** (по имени шотландского ученого **Джеймса Кролла** и сербского математика **Милютина Миланковича**), которые изменяют количество солнечной радиации, получаемой Землей.

**В Арктике с 1979 года спутники регистрируют постоянное уменьшение морской ледяной поверхности.** Как показано в **5м Отчете по изменению климата ИРСС** (Межправительственная группа экспертов по изменению климата), уровень уменьшения льда колеблется между 3,5 и 4,1 % за каждые 10 лет.

**Национальный Центр Снега и Льда** (*National Snow and Ice Center*, [www.nsidc.org](http://www.nsidc.org)) 11.03.2015 года сообщил, что максимальная поверхность **морского зимнего льда** достигла самого низкого параметра, никогда ранее не регистрированного, с тех пор, как существуют спутниковые исследования (**14'280 миллионов км<sup>2</sup>**).

**Национальный Центр Снега и Льда** сообщил о том, что **поверхность морского летнего льда** на 16.09.2015 года занимала площадь 3,41 миллионов км<sup>2</sup>, на **760'000 км<sup>2</sup> меньше** предыдущего рекорда, зарегистрированного 18.09.2007 г.

Территория, на которую уменьшилась поверхность льда, равна **штату Техас в США**.

В 2006 году территория летнего арктического льда распространялась на 5,77 миллионов км<sup>2</sup>, в 2010 г. – 4,61, в 2015 г. – 4,41 миллионов км, уменьшившись на **23,6 %** по сравнению с 2006 годом.

Как показано в **5м Отчете по изменению климата ИРСС**, поверхность морского льда в Арктике в сентябре может снизиться с **43 % до 94 %** или с **8 % до 34 %** в феврале, в зависимости от сценария, к концу **21<sup>го</sup> века**.

Ученые допускают, что Арктическое море в сентябре может оказаться почти свободным ото льда в 2050 году.

**Координированный мониторинг ледников на мировом уровне начался в 1894 году.**

Данные, собранные за **121 год** и обобщенные организацией **World Glacier Monitoring Service (WGMS)**, ясно показывают, что ледники во всем мире уменьшают свои размеры и теряют в массе, представляя собой, по мнению ученых, наиболее очевидную **икону глобального изменения климата**.

В зависимости от различных сценариев, представленных в **5м Отчете ИРСС**, **мировой объем ледников**, исключая **ледники Антарктиды**, может уменьшиться от **15 до 55 %** или от **35 до 85 %**.

#### **4.2.1. Ретроспектива таяния ледников в мире.**

##### **Альпы**

**Альпы это крыша Европы.**

Альпы располагают сетью пресной воды, которая с заснеженных альпийских вершин разбегается на расстояние **9'000 км, вплоть до дельты Средиземного моря, Северного и Черного морей**, обеспечивая жизненные потребности десятков тысяч животных и растений и сотен миллионов людей, доставляя воду промышленным предприятиям, сельско-хозяйственному производству и человеческой деятельности всей Европы.

Таяние ледников из-за изменения климата достигло драматических ритмов. Согласно **досье WWF** 2012 года "**Альпы: безопасная крыша Европы**", «Уменьшение ледников это один из видимых эффектов глобального потепления, которое в Альпах достигло средней температуры **+1,5 °C** за последний век... Последствиями является изменение гидрологических режимов, риск просадки грунтов, уменьшение количества доступной воды ... для питьевого, сельско-хозяйственного и гидроэлектрического использования, меньший поток туристов».

**Досье WWF** напоминает, что ледяная поверхность Альп уменьшилась на **54%** (с прежних 4'474 км<sup>2</sup> до 2'050 км<sup>2</sup> в 2003 году) и по мнению **швейцарского гляциолога Маттиаса Хусса к 2100 году в Альпах может остаться от 4 до 18% территории**, занимаемой ледниками в 2003 году, и что итальянские ледники (поверхность которых в основном меньше 1 км<sup>2</sup> и средняя толщина всего около 20-30 м) могут быть подвержены значительному таянию, в особенности ниже 3'500 м».

С 2003 года наблюдается значительное усиление таяния, затронувшее в 2007 году 99% наблюдаемых ледников, многие небольшие ледники, расположенные на более низкой высоте и на солнечных склонах уже растаяли, в частности в **Приморских Альпах**, на **горе Визо** и в **Доломитах**.

Во многих случаях объемы таяния ледников значительны:

- **летом 2009 года исчезло 170 м ледника Сиссоне (Ретийские Альпы);**
- **в 2011 году исчезло 105 м ледника Голетта (Валле д'Аоста).**

В 2012 году в конце сезона ледники повсюду были свободны от снега вплоть до высоты 3500 м.

Наибольшим потерям в Италии подвергнулся **ледник Лис (Монте Роза)**: начиная с 1812 года, он уменьшился на **1,7 км**.

**Ледник Карезер (гора Чеведале) за 44 года** потерял часть льда, равную толщине воды в **43,8 метров**.

**WWF** подчеркивает, что Альпы являются одной из наиболее важных естественных систем европейского биологического разнообразия, и в то же время это наиболее заселенная горная цепь в мире.

**Альпы** простираются на **1'200 км от Ниццы до Вены, коронованные вершинами и холмами** на площади в **191'000 км<sup>2</sup>**, **пересекая 8 стран**, давая начало таким большим европейским рекам, как **По, Рейн, Родан, Дунай**, - важнейшим водным связующим звеньям между ледниками и океанами.

**В Альпах проживает 14 миллионов человек.**

Альпы принимают около 120 миллионов туристов, в альпийских горах встречается 30'000 видов животных, среди которых **бурый медведь, волк, горный козел, 13'000 видов растений**.

**Генеральный Директор WWF Италии Адриано Паолелла ([www.wwf.it/alpi](http://www.wwf.it/alpi))** отметил, что «Альпы являются наиболее дикими местами Европы, территория исключительной красоты, где богатство природы и традиции людей переплетены между собой тысячелетними тропами, это огромный резервуар воды, который поставяляет ресурсы и основные услуги на благо всей Европы, такие как защита от гидрогеологического риска, регулирование климата, накопление воды, будучи кроме того культурным достоянием, с богатыми традициями и великолепными ландшафтами. В этих деликатных системах влияние изменения климата и человеческой деятельности слышатся с такой интенсивностью и скоростью, что делают из Альп **«систему тревоги»**,

которая в состоянии сигнализировать непосильность актуального европейского развития». (6)

10.12.2013 года, по случаю **Дня, посвященного Горам**, организованного **ООН**, были представлены результаты проекта **«Стельвио» (международная программа мониторинга окружающей среды высокогорья)**, касающегося **ледников итальянских Альп**.

С 1954 по 2007 годы было зарегистрированное уменьшение **40% ареала ледников**, полностью исчезло **20 км<sup>2</sup> ледников**.

В последние годы наблюдается сильнейшее ускорение таяния ледников, **в 3 раза:**

с 1954 по 1981 годы - 0,24 км<sup>2</sup>/год;

с 2003 по 2007 годы - 0,7 км<sup>2</sup>/год.

**36 альпийских озер, расположенных в основном ниже 2500 метров, исчезли, но 22 новых появились на высоте выше 2900 метров.**

Это результат влияния увеличения температур, вызванного потеплением климата, на всю горную экосистему.

**Гульельмина Диолаюти**, исследователь из **Университета в г.Милан**, ответственная проекта **ЕвК2СНР** отметила: **“Альпы могут считаться “водными башнями”, которые выполняют решающую роль в накоплении и подаче этого ценного ресурса... Данные по уменьшению ареала ледников, полученные в рамках проекта «Стельвио», ясно указывают, что “водные башни” меняются все с большей скоростью».** (7)

**В регионе Пьемонте** за последние 50 лет исчезло **20 ледников из 118** и общая площадь уменьшилась более, чем на половину, с **56,4 км<sup>2</sup> до 28**.

**На горе Визо ранее было 11 ледников, в настоящее время их осталось 7**, небольших размеров.

**На горе Монте-Роза ледник Бельведере ранее состоял из 3 ледников, теперь остался 1.** (8)

Объединив вместе **903 ледника**, разбросанные в 6 итальянских регионах, получилась бы площадь в **369 км<sup>2</sup>**, равная площади самого большого озера Италии: **озеру Гарда**. Это значительная площадь, подвергнувшаяся большому изменению за прошедшие 40 лет.

**Гляциологи Университета в г.Милан** по случаю **19 Альпийской Гляциологической Конференции**, наиболее важного европейского совещания, посвященного изучению ледников, представили в мае 2015 года **Кадастр итальянских Ледников**.

Сравнивая с последним Кадастром **1962 года**, вытекает, что число ледников увеличилось с **835 до 903**, что было вызвано интенсивным **фрагментированием** существующих ледников.

На сегодняшний день итальянские ледники многочисленны и имеют небольшие размеры, за исключением 3 х ледников, площадь которых более 10 км<sup>2</sup>:

- **Ледник Форни в регионе Ломбардия (Национальный Парк Стельвио);**
- **Ледник Миаж в регионе Валь д’Аоста (Группа гор Монблан);**
- **Ледник комплекса Адамелло-Мандроне в Ломбардии и в Трентино (Парк Адамелло), наиболее большой ледник в Италии.**

На **леднике Форни** за последние 30 лет наблюдается сильное таяние и согласно наиболее пессимистичному сценарию ИРСС к концу 2100 году предвидится еще большее его уменьшение.

В целом, поверхность ледников в Италии уменьшилась на **30%**, то есть стала **на 157 км<sup>2</sup> меньше**, что можно сравнить с площадью **озера Комо**: поверхность ледников уменьшилась с **527 км<sup>2</sup>** до **369 км<sup>2</sup>**, то есть ежегодно таяло **3 км<sup>2</sup> ледников**. (9)

### **Италия и Швейцария**

Динамика таяния ледника на **горе Червино в Альпах**, на границе Италии и Швейцарии, с 1960 по 2005 годы:



Фото 55. Гора Червино, Альпы, 16.08.1960. Гора Червино, Альпы, 18.08.2005. (10)

### **Пакистан**

В то же время ледники горного массива **Каракорум в Пакистане**, у подножья горы **К2 (8'611 м)**, находятся в стабильных условиях. **Река Шигар**, приток **реки Индо**, на 1/3 покрытая льдом, с великолепными **ледниками Балторо, Биафо-Испар и Лилиго**, стала объектом интенсивного изучения, начиная с 2011 года, которое позволило гипотезировать, что ледниковое покрытие данной зоны будет сохранять стабильность вплоть до 2050, благодаря особому местному климату. (11)

### **Эквадор**

На вершине вулкана **Котопакси в Эквадоре**, высота которого **5'897 метров**, одного из самых высоких активных вулканов Земли, находится **ледник Котопакси**. Ледник имеет важное экономическое, социальное и природное значение, поставляя свежую воду и гидроэнергию в столицу Эквадора **Кито**. Но и этот ледник тает и его масса уменьшилась на **30 % с 1956 по 1976** и на **38,5 % с 1976 по 2006 годы**. Сравнивая снимки 1986 и 2007 годов, явно видно значительное уменьшение ледника на вершине вулкана.

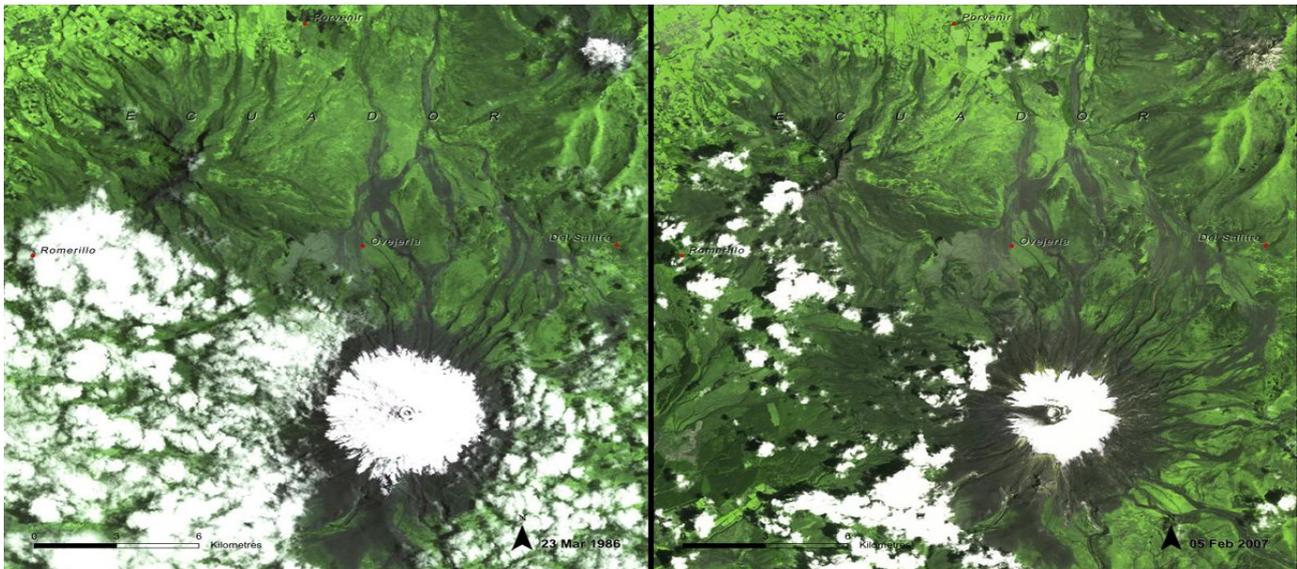


Фото 56. Ледник Котопакси, Эквадор, 1986. Ледник Котопакси, Эквадор, 2007. (10)

### **Чили и Аргентина**

Сильное таяние ледников наблюдается и в **Центральных Андах**.

Многочисленные исследования свидетельствуют, как **регион Сантьяго**, в сильнейшей степени зависящий от **реки Рио Майпо**, пополняемой за счет снега и льда, рискует увидеть свои ледники растаявшими вплоть до **63% ледниковой поверхности до 2100 года**.

Почти все **ледники средней Патагонии**, к югу от **Чили и Аргентины**, тают. **Ледник О'Хиггинс в Чили**, который составляет **1/4 всех мировых ледников**, является одним из подвергнувшихся самым большим изменениям.

Его верхний борт остался стабильным вплоть до начала XX века, когда в 1995 году началось его таяние, достигшее 15 км. В то время как уменьшение толщины льда в некоторых местах явилось следствием динамики самого ледника, потепление климата ускоряет его таяние. На снимке из космоса 2002 года таяние ледника хорошо видно по сравнению с снимком 1986 года, когда он простирался на многие километры к озеру О'Хиггинс.

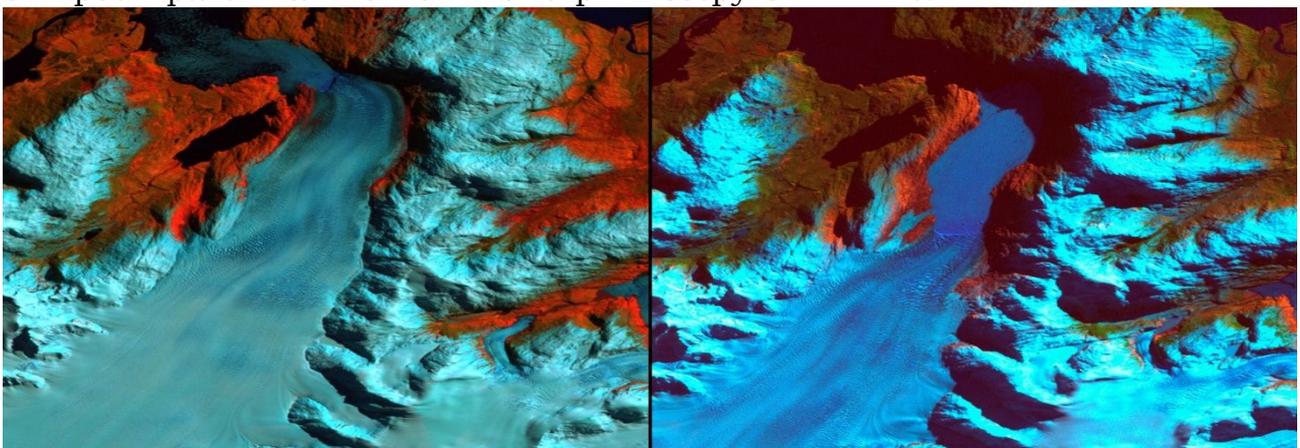


Фото 57. Ледник О'Хиггинс, Чили, 17.09.1986 г. Ледник О'Хиггинс, Чили, 05.08.2002 г. (10)

Одно из последних исследований **Центра научных исследований (Cecs) Чили** подтверждает, что многие ледники страны уменьшаются из-за глобального потепления. **Ледник Жорж Монтт**, который находится в **Национальном Парке Бернардо О'Хиггинс в Чили**, является одним из наиболее очевидных

символов глобального потепления. По данным гляциолога **Сесс Андреаса Ривера**, с февраля 2010 по январь 2011 года, всего за 1 год, ледник **Жорж Монтт уменьшился на 1 км**.

В работе **Nasa** 2000 года сообщается, что «На основании топографических исследований '70 и '90х годов, сопоставленных с данными **Nasa Shuttle Radar Topography** на февраль 2000 года, индекс таяния **63 наиболее крупных ледников Патагонии более чем удвоился за период с 1995 по 2000 годы**, по сравнению с данными 1975 года». (12)

### **Африка**

Наблюдается таяние ледников на пиках **Спеке, Стенлей и Бекер в горном массиве Рувензори между Угандой и Демократической Республикой Конго**. Ледники уменьшились на **50 % с 1987 по 2003 год**, из-за увеличения температуры воздуха и уменьшения количества снега. Сто лет назад ледники покрывали почти **6,5 км<sup>2</sup>**. Учитывая актуальный ритм таяния ледников, ученые предполагают, что эти ледники исчезнут в последующие **20 лет**.

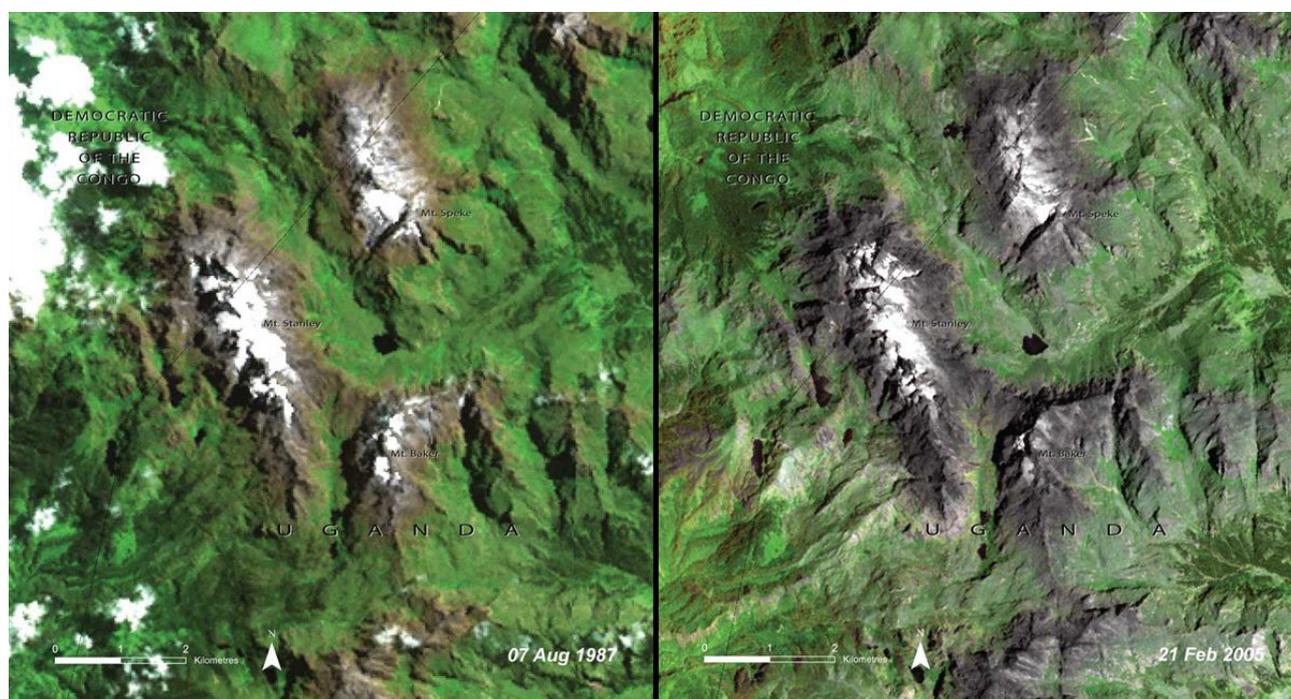


Фото 58. Ледники на горном массиве Рувензори, Конго, 1987 и 2005 годы. (10)

**Гора Килиманжаро** (5'895 м) является самой высокой горой Африки и состоит из 3х вулканов. Спутниковые снимки показывают драматическое уменьшение ледяной шапки на Килиманжаро за последние десятилетия.



Фото 59. Гора Килиманжаро, Танзания, 17.02.1993. Гора Килиманжаро, Танзания, 21.02.2000 г. (10)

## **Гренландия**

### **Ледник Хельхейм в Гренландии**

Вдоль ледниковой шапки Гренландии ледники «стекают» по фьордам в море как ледяные реки. Эти снимки демонстрируют фьорд, в котором **ледник Хельхейм** крошится на большие и малые айсберги (голубого цвета, справа). Ледник оставался стабильным с 1970 вплоть до 2001 года, затем уменьшился на 7,5 км с 2001 по 2005 годы.

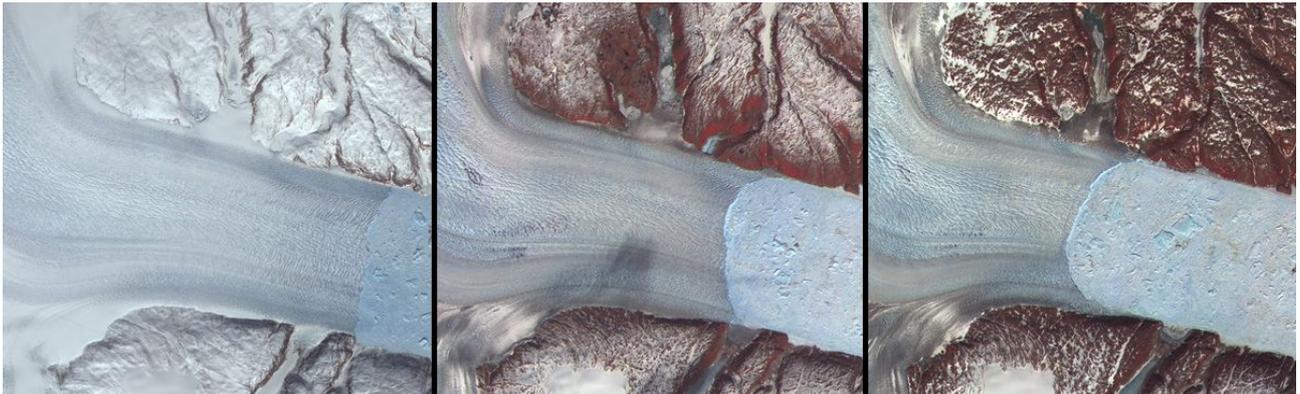


Фото 60. Ледник Хельхейм, Гренландия, фото 12.05.2001 г., 07.07.2003 г. и 04.09.2005 г. (10)

## **Америка**

**Ледник Арапахо в Колорадо** катастрофически уменьшился с тех пор, как был сфотографирован в 1898 году. Данные 1960 года констатируют, что он уменьшился как минимум на **40 метров**.



Фото 61. Ледник Арапахо, Колорадо, 1898. Ледник Арапахо, Колорадо, 2003. (10)

### **Ледник Лаел Национального Парка Йосемит.**

**Ледник Лаел**, самый большой из 2х ледников **Национального Парка Йосемит** и второй по величине горного массива **Сиерра Невада**, сильно уменьшился только за последние годы.



Фото 62. Ледник Лаел, 10.09. 2009 г.

Ледник Лаел, 16.09. 2014 г. (10)

### **Перу**

**В Перу сконцентрировано более 70% андинских ледников.**

По данным группы специалистов **Radio Programa del Perú (Rpp)**, перувианские ледники за последние 30 лет уменьшились на **30%** из-за глобального потепления.

По мнению **Карлоса Аамат и Леон**, экс **Министра Сельского Хозяйства Перу** и **Профессора Экономики Университета дель Пасифико**, «Изменение климата является центральным пунктом. В Перу за последние 30 лет ледники растаяли на 30%. И это не фантазия. Гидрологический режим меняется. Последствия уменьшения ледяных шапок это ... меньшее количество доступной воды для населения».

Согласно данным **Ong Glaciares Perú**, если не будут приняты срочные меры в ближайшие годы, все ледники ниже **5'500 метров исчезнут.** (13)

Динамика таяния ледника **Кори Калис в Перу** с 1978 по 2004 годы:



Фото 63. Ледник Кори Калис, Перу, 1978 г.

Ледник Кори Калис, Перу, июль 2004 г. (10)

### **Гималаи**

В регионе горы Эверест ледники также в состоянии сильного таяния.

**Ледник Кумбу** у подножья Эвереста рискует исчезнуть к середине века, и, как следствие, объем воды **реки Дуд Коси** значительно уменьшится. Южная часть Гималай будет подвержена сильным изменениям из-за изменения климата.

### **Ледник Ама Даблам в Гималаях.**

Слева: осень 1956 г. Справа: 1 ноября 2007 г.

Основная вершина **Ама Даблам** имеет высоту **7'000 метров** и расположена почти к югу горы **Эверест и Лотце в регионе Кумбу**.

**Ама Даблам** в переводе означает **“Мать и ее ожерелье”**: длинные гребешки на каждой стороне похожи на руки **матери, которая защищает своего ребенка**, в то время как **ледник** напоминает традиционный **двойной кулон женщин Шерна**, который содержит **изображения богов**.

**Ама Даблам** это одна из красивейших горных вершин вдоль длинного треккинга к **базовому лагерю Эверест**.



Фото 64. Ледник Ама Даблам, Гималаи, осень 1956 г. Ледник Ама Даблам, Гималаи, 01.11.2007 г. (10)

### **Ледник Имжа в Гималаях.**

На двух снимках 1956 и 2007 года изображен ледник до таяния, затем его быстрое таяние, коллапс нижнего языка и образование новых водоемов после таяния.

Из-за таяния ледника **образовалось озеро**, которое считают самым опасным в Гималаях, поскольку существует риск оползня.

Озеро расположено на высоте 5'004 м, его поверхность 1,03 км<sup>2</sup>.



Фото 65. Ледник Имжа, Гималаи, осень 1956 г. Ледник Имжа, Гималаи, 18.10.2007 г. (10)



Фото 66. Ледник Имжа, Гималаи, осень 1956 г. Ледник Имжа, Гималаи, 18.10.2007 г. (10)

Таяние **ледника Покалде в Гималаях:**



Фото 67. Ледник Покалде, Гималаи, осень 1956 г. Ледник Покалде, Гималаи, 24.10.2007 г. (10)

**Аляска**

**Ледник Тобогган, Аляска:**



Фото 68. Ледник Тобогган, Аляска, 29.09.1909 г. Ледник Тобогган, Аляска, 04.09.2000 г. (10)

**Ледники на северо западе Аляски:**



Фото 69. (10)

**Ледник Беа на Аляске.**

В 1809 году ледник имел протяженность 26 км, с тех пор он растаял, разрушился и сформировал айсберги. В течение **140 лет ледник уменьшился на 400 метров, а в последние 45 лет** (с 1950 до середины 1990 х годов) ледник уменьшился еще на **1,5 км.**

**Через 15 лет, в 2010 году, его размеры уменьшились еще на 3 км.**

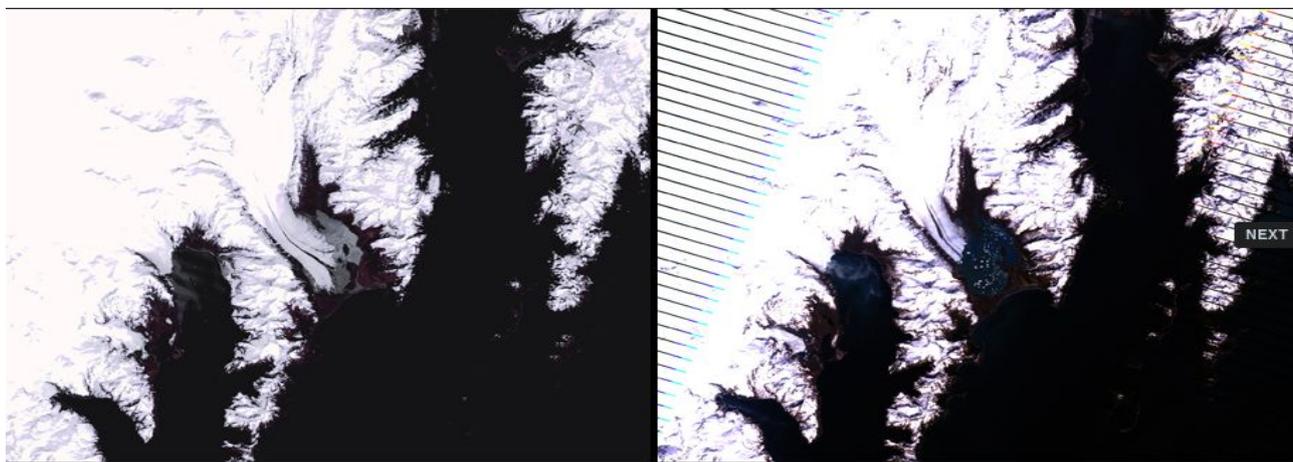


Фото 70. Ледник Беа, Аляска, 16.05.1989 г.

Ледник Беа, Аляска, 26.05.2010 г. (10)

**Ледник Миур на Аляске с 1891 по 2005 годы:**



Фото 71. Ледник Миур, Аляска, 1891 г. Ледник Миур, Аляска, 2005 г. (10)

**Ледник Окпилак, Аляска:**



Фото 72. Ледник Окпилак, Аляска, июнь 1907 г. Ледник Окпилак, Аляска, август 2004 г. (10)

**Ледник МакКалл на Аляске с 1958 по 2003 годы:**



Фото 73. Ледник МакКалл на Аляске, 1958 г., 2003 г. (10)

**Ледник Каррол, Аляска, с 1906 г. по 2003 г.:**



Фото 74. Ледник Каррол, Аляска, август 1906 г. Ледник Каррол, Аляска, 07.09.2003 г. (10)

**Ледник Колумбия на Аляске** спускается по горам **Чугач в пролив Принца Вильяма**. Когда английские исследователи открыли ледник в **1794 году**, его **нос** простирался к устью **залива Колумбия**.

Ледник сохранял эти размеры до 1980 г., когда началось его быстрое таяние. Ледник утоньшился настолько, что в конце концов потерял контакт с океаном.

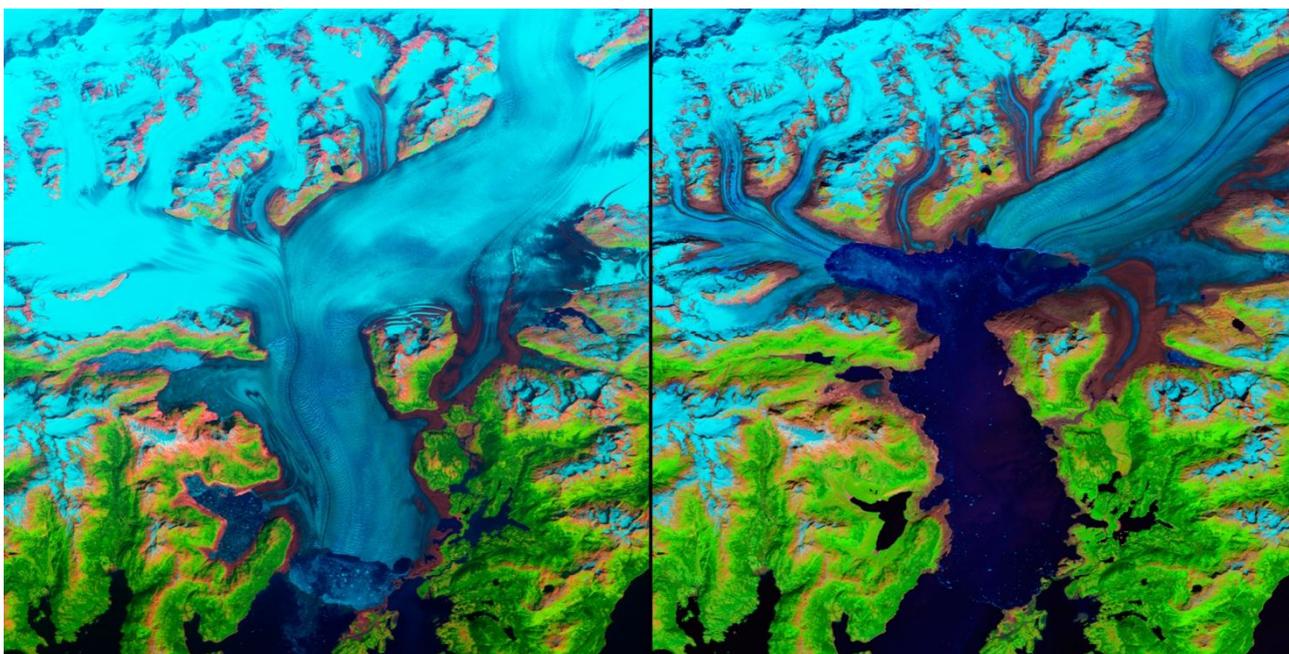


Фото 75. Ледник Колумбия на Аляске ранее и позже. (10)

Согласно исследованию, проведенному учеными **Университета Британской Колумбии в Канаде**, «**70% ледников Британской Колумбии и Альберты могут исчезнуть к концу XXI века**, создав серьезные проблемы местным экосистемам, проблемы с поставкой энергии и воды».

Исследователи использовали данные, компьютерные модели и климатические симуляции для более **17'000 ледников в Британской Колумбии и Альберте**, которые выполняют важную роль в производстве гидроэлектрической энергии. Согласно их исследованиям, ледники теряют объем, большая часть ледников имеет толщину всего **100 м**. (14)

## **Исландия**

### **Ледяная шапка Исландии**

Более половины многочисленных исландских ледников расположены вблизи и прямо на вулканах. 4я ледяная шапка Исландии, **Mýrdalsjökull**, **покрывает вулкан Катла**. Большая часть мониторируемых ледников уменьшается, начиная с 1990 года, среди которых ледник **Sólheimajökull** (внизу слева на снимке), который тает со скоростью 50 метров в год.

Паркинг для туристов вблизи этого ледника перемещают почти ежегодно.



Фото 76. Ледяная шапка Исландии 16.09.1986 г. и 20.09.2014 г. (10)

### **Антарктида**

#### **Шельфовый ледник Фильхнера, Антарктида**

**Шельфовый ледник Фильхнера**, расположенный в Антарктиде напротив Атлантического Океана, является крупнейшей ледниковой платформой на Земле. Зимой 1986 года его передний борт дал трещину, образовав **3 больших айсберга**.

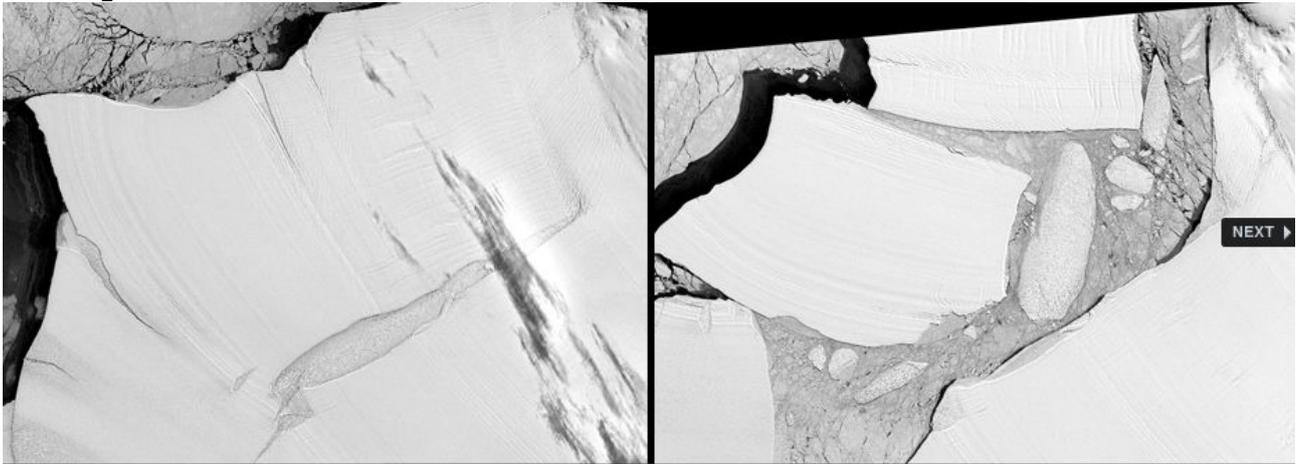


Фото 77. Шельфовый ледник Фильхнера, Антарктида, 11.11.1973 г. и 10.11.1986 г. (10)

### **Индонезия**

**Ледник Джая, Индонезия, провинция Ириан Джая: 1936 – 1972 – 2005 г.г.**



Фото 78. Ледник Джая, Индонезия, провинция Ириан Джая: 1936 – 1972 – 2005 г.г. (10)

В 2015 году *The Journal of Glaciology* опубликовал работу «**Исторически беспрецедентное глобальное таяние ледников в начале 21-го века**» (“*Historically unprecedented global glacier decline in the early 21st century*”), выполненную международной группой исследователей из 30 стран, которая подтвердила, что с начала 2000 года таяние ледников достигло исторического уровня.

Ученые из *World Glacier Monitoring Service*, совместно с **Географическим Институтом Университета в Цюрихе**, с 2001 по 2010 годы собрали воедино данные по сотням ледников со всего мира, сравнив их со спутниковыми данными, фото и опубликованными работами за предыдущие годы.

**Майкл Земп**, директор *World Glacier Monitoring Service* и основной автор работы, сказал, что «*В настоящее время наблюдаемые ледники теряют от 0,5 до 1 метра толщины льда ежегодно, что в 2-3 раза больше по сравнению со скоростью таяния льдов, наблюдавшейся в XX° веке. Точные размеры потерь льда установлены только для сотни ледников. Однако эти результаты качественно подтверждены на основании полевых и спутниковых исследований для десятков тысяч ледников во всем мире.*

Работа, выполненная *World Glacier Monitoring Service*, подтверждает, что таяние ледниковых языков является **глобальным феноменом**. Например, в **Норвегии** языки ледников уменьшились на несколько километров по сравнению с их максимальными размерами, имевшимися в XIX веке.

Работа указывает, что потери льда за последние **20 лет привели к сильному нарушению равновесия ледников во многих регионах мира**, вызвав изменение динамики ледяных шапок. **Земп** говорит, что «*Эти ледники потеряют еще больше льда, даже если климат останется стабильным*», и для многих ледников **конец будет являться неизбежным**.

**Земп** в заключение отмечает: «*Предварительные результаты, зарегистрированные для последних лет (с 2011 по 2014 годы), показывают, что таяние ледников происходит с большой скоростью. Рекорд таяния ледников, наблюдаемый в 1998 году, был побит в 2003, 2006, 2011, 2013 и вероятнее всего и в 2014 году.* (15)

Ученые обнаружили, что данные по метеорологическим моделям высокогорья **«исключительно немногочисленны»**, имеется весьма мало метеостанций выше **4'500 метров и не существуют данные для высокогорья выше 5'000 метров во всем мире**.

**Наиболее очевидный пример, что регион высокогорья нагревается с большей скоростью, по сравнению с равниной, представляет собой Тибетский горный массив**, где в последние 50 лет температура возрастала с постоянной скоростью и уровень изменений все более ускоряется.

Ученые уверены, что в будущем необходимо улучшить наши знания относительно **температурного механизма высокогорья** посредством **спутникового телеизмерения и симулирования**. (17)

Уже некоторые **из именитых альпинистов мира** подавали знаки тревоги о том, что потепление климата меняет **облик Гималайских гор**, разрушая сельско-хозяйственные сообщества и делая все более опасным **восхождение на Эверест** и на другие гималайские восьмитысячники.

**Ана Шельпа, непальский альпинист, которому принадлежит мировой рекорд по числу восхождений на Эверест, 21 раз**, отметил, что был очень обеспокоен отсутствием снега на самой высокой горе Планеты, вызванным увеличением температуры:

*«В 1989 году, когда я поднимался на Эверест, было много снега и льда, но теперь большей частью гора стала голыми скалами. И это, как следствие, вызывает сели, очень опасные для альпинистов. Кроме того, восхождения становятся все более трудными, поскольку, когда ты в горах, нужно носить «кошки», но в них невозможно ходить по голым скалам».*

**Ана Шерпа не исключает, что Эверест может стать невосходимым в течение следующих лет.**

**Ана Шерпе** 51 год, еще его называют **"Супер Шерп"**, был бедным непальским крестьянином, который потерял все свое достояние в 1985 году, когда **ледовое озеро унесло вниз всю деревню**, и как многие шерпы начал работать в индустрии горного туризма, став в конце концов **альпинистом-рекордсменом и символом своего народа.**

Исследование, опубликованное **Центром по интегрированному развитию гор (Centre for integrated mountain development, Icimod) из Катманду продемонстрировало, что за последние 30 лет поверхность ледников Непала уменьшилась на 21%.** Другой трехлетний проект **Icimod** по изучению **10 ледников** обнаружил, что они уменьшаются в размерах и **по толщине**, с сильным ускорением потери льда с **2002 по 2005 годы.**

Международные и непальские ученые считают, что эффекты изменения климата могут быть катастрофическими для большей части Азии и для экономического и политического равновесия в мире, учитывая, что **Гималаи поставляют пищу и энергию для 1,3 миллиардов населения, которые проживают в районе равнинных речных водных бассейнов, в частности, для таких наций, как Китай и Индия** и юго-восток Азии.

Согласно исследованиям **Института Изучения Тибетского высокогорья Академии Наук Китая**, ледники высокогорья **Цинхай-Тибет**, где берут начало крупнейшие реки **Китая**, уменьшились с **53'000 до 45'000 км<sup>2</sup>** за последние **30 лет, потеряв 15% поверхности.**

**Канг Шиханг**, который руководит национальной лабораторией **Института Изучения Окружающей Среды и Инженерии Академии Наук**, отметил агентству Синьхуа, что **«на высоте выше 6'300 м на горе Qomolangma (так называют китайцы гору Эверест), появились многочисленные трещины, символ быстрого таяния ледников».**

В Китае более **46'000 ледников и большая их часть простирается по плоскогорью Цинхай-Тибет.** По мнению **Канга**, **«таяние ледников повлияло на источники воды и спровоцировало выход из берегов ледовых озер. Говоря о краткосрочном эффекте, поток больших рек увеличится, говоря о долгосрочном эффекте, продолжение таяния ледников спровоцирует обеднение ледников и уменьшит потоки ручьев».**

В связи с данными проблемами, Совет по Делах Государства Китая объявил об организации в срок до 2020 года 172 проектов по консервации воды. (18)

По данным **Службы Мониторинга Ледников в Мире (World Glacier Monitoring Service, 2000-2005)**, в течение 5 лет наблюдался процесс таяния **115 из 115 ледников в Швейцарии, 115 из 115 обследованных ледников в Австрии,**

**7ми ледников во Франции.** В испанских **Пиренеях** в целом исчезло 50-60% ледовой поверхности, начиная с 1991 года.

**В Сибири и на Дальнем Востоке России ледники присутствуют на горных массивах Алтая, Верхоянска, в Республике Саха, на Камчатке.** Наблюдается сильное таяние всех ледников горного **Алтайского массива** и **Камчатки**. Ледники в **Республике Саха**, имевшие площадь в 70 км<sup>2</sup>, начиная с 1945 года сократились на **28%**.

В коридоре **Вакан в Афганистане 28 обследованных ледников из 30 значительно уменьшились в размерах за период с 1976 по 2003 год**, со средней скоростью 11 м/год.

Обследование **612 ледников в Китае** с 1950 по 1970 показало, что **53% уменьшились в размерах**.

Ледники в регионе горы Эверест в Гималаях все в состоянии регрессии. Ледник **Ронгбук**, расположенный на северном склоне Эвереста в сторону Тибета, уменьшается в размерах со скоростью **20 м/год**. В регионе **Кумбу в Непале 15** обследованных ледников за период с 1976 по 2007 годы характеризовались значительным таянием со скоростью **28 м/год**.

Wikipedia дает достаточно исчерпывающую информацию о ситуации с ледниками Планеты. (19)

Защитники окружающей среды и ученые называют горные массивы, на которых расположены наиболее высокие вершины Планеты, "**Третьим Полюсом**" и они убеждены, что **ледники являются основными поставщиками увеличения уровня океанов, после ледовых полярных шапок Арктики и Антарктики**. (20)

#### **4.2.2. Потеря биологического разнообразия видов.**

Таяние ледников ведет к большим потерям **биологического разнообразия видов**.

Только в **Арктике** насчитывается более **67 наземных млекопитающих и 35 морских, 21'000 видов животных**, растений и грибов, часто являющихся **эндемичными**.

Для **Белого Медведя** летний арктический лед является определяющим для его выживания, это его территория охоты, чтобы накопить **жир**, необходимый для переживания зимы. Меньше льда означает для белого медведя недостаток пищи, напрямую связанный с процентом выживания и способностью репродукции.

Летний арктический лед больше всего подвергнулся потеплению планеты. Согласно данным ученых, существует только одна зона, называемая "**последняя ледовая зона**", расположенная между **Канадой и Гренландией**, где толщина льда позволит в последующие десятилетия поддерживать местообитание белого медведя.

В статье группа ученых **Морской Лаборатории Отделения Морских Исследований и Консервации Университета Дюка из Северной Каролины (США) и Международного Фонда благополучия Животных штата Онтарио (Канада) (Ifaw)**, опубликованной в журнале **PlosOne в 2012 году**, "**Влияние изменения климата на тюленей**" ("*The Effects of Climate Change on Harp Seals (Pagophilus groenlandicus)*"), описывает, как **Гренландский Тюлень (Pagophilus groenlandicus)** реагирует на изменение климата в Арктике.

По данным канадского департамента по рыболовству и океанам, 80% детенышей, рожденных в 2011 году, погибает из-за **недостатка льда**. В 2007 году в **Заливе Св.Лоренца** смертность детенышей достигла **100%**. Согласно оценкам канадского правительства, в 2011 году родилось 600'000 детенышей, выжили только 20%, то есть осталось в живых только 120'000, из которых 40'000 было убито охотниками за **шкурками**. То есть осталось лишь 80'000. Охота на тюленей в Гренландии истребляет ежегодно 83'000 экземпляров.

Исследователи подчеркивают, что **гренландский тюлень** выработал стратегию использования сезонного морского льда как базу для выхаживания своих детенышей.

**Гренландскому тюленю** необходим **стабильный лед** для родов самок и кормления детенышей до тех пор, пока они не смогут плавать и охотиться самостоятельно и все чаще самки в феврале-марте начинают перемещаться к северу Арктики, пытаясь адаптироваться к весне, которая **расплавляет лед**, рождая на свет своих детенышей за очень краткий период: **12 дней**.

Последние данные демонстрируют, что некоторые тюлени рожают детенышей в новых условиях, но тысячи тюленей возвращаются ежегодно в традиционные зоны **Залива Св.Лоренца**, не взирая на состояние **морского льда**, который становится **все тоньше**. (16)

Также жизнь **Полярного Кита**, длина которого достигает **20 м**, зависит от арктического льда. До сего дня мало известно о биологии и передвижении этих огромных морских млекопитающих.

В арктических водах обитают небольшие китообразные, **Нарвалы**, - исключительные пловцы, которые могут погружаться вплоть до **2 км глубины**. И их биология мало изучена и ученые **WWF** в последние годы используют спутниковый мониторинг **GPS как для изучения Нарвалов, так и Полярного Кита**.

**Белуха**, другое небольшое животное из китообразных, встречается в водах Арктики. В последнее время было обнаружено, что ее **жир** содержит **углеводороды, ДДТ** и другие химические вещества, вызывающие смертность Белух.

Потепление климата влияет на **Арктику** в большей степени по сравнению с другими частями Планеты: таяние льдов, разработка мест добычи углеводородов, интенсивный вылов рыбы (**70 % рыбы с белым мясом вылавливается в Арктическом Океане**) ставят в опасность экологическое равновесие Арктики.

**WWF** уже многие годы стоит на защите **Арктики**. Только в последние годы были созданы десятки заповедников вдоль арктического полярного круга, из которых в России – 30.

**Антарктический Океан содержит 10 % морской воды Планеты**, является средой обитания для **50 % морской биомассы животных и растений**, среди которых **6 видов тюленей и 15 видов китов**.

Это наиболее продуктивный океан, с богатым биологическим разнообразием по причине высокой концентрации питательных веществ, поднимаемых морскими

течениями из более глубоких зон (**upwelling**). **Антарктика** является средой обитания для **больших китов, пингвинов, альбатросов**.

Международная организация, которой вверено управление естественными ресурсами **Антарктиды** называется **ССАМЛР (Конвенция по Сохранению морских Антарктических живых ресурсов, Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, [www.ccamlr.org](http://www.ccamlr.org))**, и представлена она **24 странами**.

**WWF** считает исключительно важным защиту 2х наиболее нетронутых территорий Антарктиды:

**Море Росса и Восточный Антарктический Океан.**

**Море Росса является фундаментальным для жизни пингвинов Адели.**

**Восточный Антарктический Океан** является сердцем биологического разнообразия видов.

Здесь обитают **императорские пингвины, тюлени, горбатые киты**.

**WWF** считает, что изменение климата может привести уже в течение жизни **3 х поколений** животных уменьшению численности пингвинов Адели на **30 %**.

**Проект WWF** использует небольшие **телекамеры**, которые устанавливаются на тело пингвинов, позволяя мониторировать их ежедневную жизнь.

Таким образом **WWF** драматически открыла, что 2014 й год был катастрофическим для размножения колонии **пингвинов Адели**, живущей на **Станции Дюмон д'Юрвиль**: ни один из птенцов **30'000 пингвинных пар не выжил**.

**Антарктида** характеризуется сухим и холодным климатом, но увеличение температуры планеты вызывает **интенсивные дожди, пуховое покрытие птенцов намокает и они умирают от гипотермии**.

Среди видов, находящихся под угрозой исчезновения в **Антарктиде**, необходимо назвать **Синего Кита**, самого большого животного на Планете, доведенного почти **до исчезновения из-за сумасшедшей политики его ловли**, проводимой многими государствами.

На сегодня по оценкам осталось всего **10 % популяции Синего Кита, который в начале века обитал в океанах Планеты**.

Сегодня **Синий Кит** это вид, находящийся под защитой, исключительно редкий и под угрозой полного исчезновения. Один экземпляр этого животного может весить **200 тонн и достигать длины 33 м. Только сердце Синего Кита имеет размеры автомобиля средней величины**. Ежедневная диета этого китообразного состоит из **3'600 кг криля**. Только что рожденные детеныши Кита имеют самую большую скорость роста среди всех животных Планеты: **90 кг в день**.

Жизнь многих видов животных в **Антарктиде** зависит от **Криля, Euphasia superba**, небольшого планктонного ракообразного длиной около **6 см и весом около 2 граммов**.

Банки криля могут достигать плотности **10'000 – 30'000 экземпляров/м<sup>3</sup>**.

По данным ученых биомасса антарктического криля достигает около **380 миллионов тонн, больше биомассы всего человечества на Планете**.

**Криль является основным источником питания альбатросов, тюленей, китов, пингвинов, рыб**.

**Популяция Криля тесно связана с экологией океанов**, зависит от их температуры и других параметров.

**Увеличение температуры Планеты и закисление океанов уже оказывает влияние на популяции криля, с очевидными последствиями для всех питательных цепей.**

**Альбатросы одни из самых изумительно красивых птиц Планеты.**

Размах их крыльев достигает **3,5 м**. Один альбатрос живет около **60 лет** и большую часть своей жизни проводит в водах океана. Некоторые виды Альбатросов могут **облетать земной шар**. Эти птицы также весьма мало изучены и находятся **на грани исчезновения** на Планете.

Для некоторых популяций определенных видов уже наблюдается **уменьшение численности до 50 %**. Из 22 существующих видов **Альбатросов** (по мнению некоторых ученых существует 14 видов, по мнению других – 24) большая часть обитает в **Антарктическом Океане**.

Чтобы найти пищу (кальмары, рыба, ракообразные и др.), **Альбатросы** могут пролетать тысячи километров.

Основу сохранения биологического разнообразия видов **Антарктиды** составляют **Конвенция по Сохранению Антарктиды и Морских Организмов** и **Договор об Антарктиде**.

**Договор об Антарктиде** в свою очередь составляет серия Договоров:

- **Вашингтонский Договор** 1959 г.;
- **Мадридский Договор** 1991 года по защите окружающей среды;
- **Лондонская Конвенция** 1972 года по защите антарктического тюленя;
- **Канберрская Конвенция** 1980 года по сохранению морских ресурсов;
- **Веллингтонская Конвенция** 1988 года по управлению деятельностью по добыче минералов. (13)

**Глобальное потепление влияет не только на полюса Планеты, но и на высокогорные районы и предполагается, что горы нагреваются с большей скоростью, неся угрозу биоразнообразию животных и растений, характерным для горных регионов.**

По данным **Рабочей Группы по Исследованиям Высокогорья (Mountain Research Initiative Working Group)**, группы ученых из **Италии, Австрии, Канады, Китая, Эквадора, Англии, Казахстана, Пакистана, Швейцарии и США**, «**Окружающая среда на высокогорье во всем мире нагревается гораздо с большей скоростью, чем раньше предполагалось**».

В работе, опубликованной в журнале **Nature Climate Change**, исследователи подчеркивают, что «**Нагревание зависит от высоты и это мало изученный феномен, который требует срочного внимания, чтобы гарантировать адекватный мониторинг сетью станций глобального наблюдения потенциально важных изменений окружающей среды высокогорья**».

Высокогорье является основным **источником пресной воды** для огромного количества населения, живущего на равнине, таким образом, социальные и экономические последствия более сильного нагревания высокогорных районов могут иметь большие размеры.

Горы это среда обитания для многих редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных.

Автор работы, **Ник Пепин из Университета в Портсмуте**, подчеркивает, что «**Все более очевидно, что регионы высокогорья нагреваются с большей**

скоростью по сравнению с равнинными территориями и что это нагревание может ускорить многие другие изменения окружающей среды, как **таяние ледников и изменения растительного мира....**

Если наша гипотеза верна и горы нагреваются с большей скоростью по сравнению с другими территориями, социальные и экономические последствия могут быть тяжелыми и мы можем быть свидетелями драматических изменений гораздо раньше, чем до сегодняшнего момента предвиделось».

**Раймонд Брэдли**, директор **Центра Исследований климатических систем Университета в Массачусеттсе**, добавляет, что «Без более глубоких данных имеется риск недооценить серьезность серии проблем, среди которых **недостаток воды и возможность исчезновения некоторых видов альпийского животного и растительного мира**. Мы предпринимаем особые меры, чтобы расширить научные исследования на **все более высокую высоту**, чтобы понять, что происходит **на высокогорье всей Планеты**. **Необходимы также усилия, чтобы найти, собрать и оценить данные по наблюдениям, существующие уже в мире по этим тематикам и это требует международного сотрудничества**».

Досье «**Хрупкая связь: снежные барсы, население, вода и глобальный климат**» (*Fragile Connections: Snow leopards, people, water and the global climate*), опубликованное международной организацией **Всемирный Фонд Природы (WWF)** 26.10.2015 года по случаю **Международного Дня Снежного Барса**, отмечает, что изменение климата «**может резко уменьшить поток воды, который стекает с гор, угрожая выживаемости большого числа людей всего континента**» и вместе с населением принесет угрозу многим видам животных и растений, и, в частности, **Снежному Барсу (*Panthera uncia*)**, виду, уже находящемуся на грани исчезновения и внесенному в **Красную Книгу Международного Союза Охраны Природы (IUCN)**.

Популяция Снежного Барса в настоящее время насчитывает от 3'920 до 6'390 экземпляров и продолжает снижаться. Экземпляры *Panthera uncia* весят около 45-55 кг, высота животных около 1,3 метров. Биология и физиология Снежного Барса очень слабо изучена.

Более **330 миллионов** человек обитают в среднем **в 10 км** от берегов рек, поток которых напрямую зависит от потока воды, сбегаящего с горных массивов.

Жизнь людей и Снежного Барса зависит от этой воды.

Высокогорный ареал **Снежного Барса** охватывает многие водные бассейны в **Афганистане, Королевстве Бутан, Китае, Индии, Казахстане, Киргизии, Монголии, Непале, Пакистане, России, Таджикистане и Узбекистане**.

Изменение климата может сдвинуть теплые зоны все выше в горы, поднимая все выше «**черту деревьев**», линию сельскохозяйственных угодий и ареал Снежного Барса в зоны, которые ранее были слишком холодными. (24)

#### **4.2.3. Глобальный уровень моря.**

Согласно данным научной работы, опубликованной в журнале **Nature** в 2013 году, «**Баланс массы ледового покрова и изменение климата**» (*Ice-sheet mass balance and climate change*), улучшение качества **спутникового измерения ледовых шапок** дает более четкое представление настоящего и будущего **повышения глобального уровня моря**.

Впервые группа ученых, под руководством **Эдварда Ханна из Университета в Шеффелде**, объединившая исследователей из 12 научных центров по полярным исследованиям всего мира, подтвердила **“... наибольшие потери массы, вдвое больше по сравнению с Антарктидой, ледяной шапки Гренландии»**.

Исследователи установили, что будущее увеличение потери массы **ледовой шапки Гренландии и ледового слоя** восточной **Антарктиды** рискует в значительной степени увеличить **глобальный уровень моря**, в то же время **ледовая шапка Гренландии** внесет в этот процесс **доминирующий вклад**. Все ледовые регионы с 2003 по 2009 год потерпели потери массы льда, но наиболее крупные потери ледниковой массы наблюдались в канадской **Арктике, на Аляске**, вдоль берегов **Гренландии**, в средних **Андах и в Гималаях**.

Между тем периферические ледники **Антарктиды**, небольшие ледовые массы, не соединенные с основной ледовой шапкой, не имели сильного влияния на увеличение уровня моря.

Современные оценки предвидят, что все горные ледники содержат достаточно воды, чтобы увеличить уровень моря на **60 см**.

Для сравнения, вся **ледовая шапка Гренландии** имеет потенциал, способный поднять глобальный уровень моря на **6 м** и только одна **ледовая шапка Антарктики** может поднять его уровень на **60 м**. (21)

Согласно 2м исследованиям, опубликованным в сентябре 2015 года в журналах **Pnas и Science Advances**, если бы мы сожгли все горючие ископаемые Планеты, уровень морей повысился бы на **60 метров, потопив такие города, расположенные на побережье, как Майами, Нью Йорк, Берлин, Амстердам, Лондон, Париж, Шангай, Гонг Конг, Бангкок, Мумбай, Калкутта, Александрия в Египте** и около **50 миллионов людей** превратились бы в **«климатических беженцев»**.

По данным отчета, опубликованного журналом **The Economics of Land Degradation**, в течение будущих 10 будет пригодным лишь **52% почвы для пашни** из-за **наступления пустыни, вырубки лесов и загрязнения**. Этот порочный цикл за 25 лет приведет к уменьшению наличия продуктов питания на **12%** и к увеличению цен на них в среднем на **30%**. (22)

В настоящее время **60 %** населения в мире сконцентрировано на побережье в среднем **в 100 км от моря**.

Согласно прогнозам **5<sup>го</sup> Отчета ИРСС**, практически более чем ясно, что увеличение глобального уровня моря продолжится и после **2100 года**. По их предвидениям, уровень потепления климата, который превысит определенный предел, приведет к почти полной потере **ледовой шапки Гренландии** в течение этого тысячелетия и более, вызвав повышение глобального уровня моря вплоть до **6 м**.

Согласно различным сценариям, рассмотренным в **5<sup>м</sup> Отчете**, основанным на климатических проекциях, среднее повышение глобального уровня моря за период **2080-2100** годы вероятно будет выражаться параметрами от 0,26-0,55 метров до 0,52-0,98 м, со средней скоростью от **8 до 16 мм/год**.

**Портал Climat Central** ([www.climatcentral.org](http://www.climatcentral.org)) завершил анализ зон в мире, которые могут погрузиться под воду из-за повышения глобального уровня моря к концу века:

<b>Страна</b>	<b>% затронутого населения</b>
Голландия	47 %
Вьетнам	26 %
Таиланд	12 %
Япония	10 %
Майанмар	9 %
Бангладеш	7 %
Арабские Эмираты	7 %
Филиппины	7 %
Бельгия	6 %
Оман	5 %
Индонезия	4 %
Дания	4 %
Англия	4 %
Малайзия	4 %
Китай	4 %
Гонконг	3 %
Камбоджа	3 %
Ирландия	3 %
Италия	1 %



Рис. 79. Прогноз увеличения уровня моря на 60 м (21)

**70%** мирового побережья претерпит сильные изменения. Повышение уровня моря, вызванное таянием ледников и увеличением экстремальных метеорологических явлений, угрожает **360 миллионам жителей** больших прибрежных городов. 2 острова **Архипелага Кирибати, Тувалу и Самоа**, уже испытывают проблемы с питьевой водой, которая начала засоляться. **Мальдивские острова** в Индийском Океане могут быть затоплены

в ближайшие 30 лет: **3 острова Архипелага** уже эвакуированы. Новая столица, Хулумале, была построена на искусственной дамбе и когда ее строительство будет завершено, она станет приютом для более половины населения, **340'000 жителей.** (11)

Риски изменения климата связаны также с доступностью **пресной воды.** В настоящее время **1 миллиард и 100 миллионов** жителей Планеты не имеют адекватного доступа к воде. Рост численности населения и глобальное потепление увеличат число людей, которые будут страдать от недостатка воды. Предвидится, что к **2050 году число этих людей может достигнуть 3 миллиардов.**

Постоянное таяние **Гималайских ледников** может иметь катастрофические последствия для населения, которое проживает вблизи рек, питающихся от гималайских ледников, как **Брахмапутра, Ганг, Индо, Меконг, Салуин, Янцзы,** - а это более **2 миллиардов человек,** более  $\frac{1}{4}$  населения Планеты. Это касается также и других ледников Планеты.

На севере **Пакистана** возвышаются 3 больших горных массива: **Гималаи, Гиндукуш и Каракорум,** представляющие собой самые большие **запасы льда** после **Арктики и Антарктики.** Эти ледники питают **реку Индо** и ее притоки, которые орошают Пакистан с ее **житницей, равниной Пенджаб,** чтобы затем достигнуть Арабского моря, вблизи Карачи.

По данным **ООН,** в 2050 году население Пакистана превысит **300 миллионов человек** и вода, которая стекает с ледников, как например с **ледника Пассу,** **будет жизненно важной.**

**Но за последние 25 лет ледник Пассу подтаял на 500 метров.**

По данным группы **гляциологов,** за последние десятилетия на севере Пакистана температура увеличилась на **1,9°C,** вызвав многочисленные **наводнения ледниковых озер ("glof", glacial lake outburst floods), затопления, разломы льда** или **плотины,** которые сбрасывают вниз с гор огромные массы воды.

В настоящее время на севере Пакистана находятся под наблюдением около **30 ледовых озер.**

**Межправительственная Группа Экспертов по изменению Климата (IPCC)** считает, что в течение XXI века эти сбросы огромной массы воды увеличатся, **«уменьшая доступность воды для выработки гидроэлектроэнергии, изменяя сезонность источников воды, питаемых в результате таяния ледников с горных массивов».**

Для Пакистана это большая проблема, учитывая, что большая часть пищи поставляется **плодородная равнина Пенджаб,** что позволяет стране оставаться автономной в сельскохозяйственном отношении, несмотря на быстрый рост населения.

Но именно на орошаемых равнинах Пакистана в последние годы наблюдаются **беспрецедентные наводнения,** сеющие гибель среди людей и животных и приводя в негодность миллионы гектаров сельскохозяйственных угодий.

**Муссонные дожди и таяние ледников могут вызвать катастрофические разрушения и поставить в опасность существование культивируемых земель.**

Климат в зоне претерпевает жесткие изменения, выражаясь **пиками засухи и проливными дождями**, и страдают от этого рисовые плантации, учитывая, что рис не переносит ни чрезмерную воду, ни чрезмерную засуху.

Избыток воды, приносимый муссонами, в настоящее время накапливается в двух больших плотинах Пакистана: **Тарбела и Мангла**, но **Гулам Расул**, генеральный директор **метеорологического департамента Пакистана** говорит, что этого уже не достаточно.

И это проблема, потому что после муссонов в течение всего оставшегося года, пакистанское сельское хозяйство для орошения полей использует воду из рек, и прежде всего **воду из реки Индо, питаемой горными ледниками**.

«Пока что производство риса и зерна все еще растет, – говорит Расул. – **Но если однажды ледники растают, мы станем полностью зависимыми от муссоновых дождей. А это повлияет на доступность пищи для населения**».

**IPCC** предвидит, что к **2050** году вся **Средняя Азия** может встать перед резкой нехваткой пресной воды, в частности в таких больших речных бассейнах, как **бассейн реки Индо**. Это означает, что растущее население такого **мегаполиса как Карачи** будет страдать от ее недостатка. (23)

Ухудшение условий жизни, природные катастрофы вызывают массовые передвижения людей. По данным Отчета **Internal Displacement Monitoring Centre del 2015** ([www.internal-displacement.org](http://www.internal-displacement.org)), **19,3 миллионов человек в 2014 году были вынуждены покинуть нажитые места по причине наводнений, ураганов, землетрясений, оползней, извержений вулканов, засухи**.

## **5. Три точки опоры.**

Минск был тем центром научной, культурной и духовной жизни, тем 2хмиллионным авангардным «котлом», возродившимся после войны из пепла как **Жар-птица**, в котором «варилась», творила и закалялась молодежь конца 70 и 80 х годов. Мы делали джаз. В широком понятии этого слова, как импровизация, подача и развитие мысли, идеи, концепции. В Институте мы делали «научный экологический джаз», в горах мы делали «альпинистский джаз», в литературно-театрально-музыкальной среде царил свой высокопрофессиональный «культурный джаз». Кто-то был Дягилевым, кто-то Стравинским...

Общение с горами, не всем доступной природой, породило в те годы течение бардов, авторской песни. Среди авторов наиболее яркой личностью был альпинист **Юрий Визбор**. По образованию простой педагог, который благодаря своим харизматическим качествам стал сценаристом, кинорежиссером, журналистом и актером. В альплагерях звучали его песни, мы пели их под гитару по вечерам у костра, при расставании у трапа самолета до следующей встречи в горах. Это была удивительная атмосфера сердечности, добропорядочности, взаимовыручки и высоких нравов.

Это был один большой эмоциональный котел, в котором «варились» людские сердца. И людские умы. Вероятно, поэтому в горы ходило много представителей интеллигенции – кандидаты наук, доктора, профессора, журналисты, врачи, юристы, физики, химики, биологи...

В горах каждый шаг просчитывался, каждый предмет взвешивался, потому что за тебя его никто не понесет на плечах.

Горы, как мощный экстремальный фактор, «проверяли» человека как на физическую выносливость, так и на моральные качества.

Наверху сразу выяснялось, кто есть кто. Наверху даже небольшие недомогания могли стоить жизни. Для меня горы были хорошей моральной школой.

Я встретила много добрых, волевых, мужественных, интеллигентных людей. Много раз в жизни мне помог метод моего первого инструктора по альпинизму и скалолазанию Хитрикова, «Метод Хитрикова».

Во время первого альпинистского сезона мы проходили обучение по вязке узлов, хождению по снегу и льду, дюльферному спуску со скал и скалолазанию.

Все эти навыки могут пригодиться в жизни каждому.

Безусловно, женщине в горах приходится труднее в силу меньшей физической силы и хождение по снегу и льду в тяжеловесных ботинках под названием «**трикони**» или в «**кошках**», или рубка ледяных лесенок во время восхождения для женщины это сущий ад. Но вот когда перед тобой стоит 90 градусная стена и ты должен на нее забраться, вот тут и применим «Метод Хитрикова» - 3 точки опоры.

«При подъеме у тебя должно быть 3 точки опоры. Опора должна быть на 2 ноги и 1 руку или на 2 руки и 1 ногу», - учил меня мой первый мудрый инструктор по альпинизму Хитриков. Годы спустя, когда после переезда в Италию передо мной встала огромная без единой зацепки стена рацизма, равнодушия, нетерпимости и злословия, шаг за шагом, год за годом ползя по отвесной стене наверх, я применяла «Метод Хитрикова», 3 точки опоры, в его духовной версии: отец, сын и дух святой.

Горы испытывают человека, выворачивают его истинное «Я», дают понять, что собой в действительности представляет человек. И в то же время горы учат, что человек должен знать свое место и не пытаться прыгнуть выше гор и выше человеческих возможностей. Не пытаться покорить ни горы, ни природу, а научиться жить в согласии с Природой, иначе она отплатит человеку стихийными бедствиями за его высокомерность и надменность. Природа сильна как жизнь на земле и как Жар-Птица она способна возрождаться из пепла, но человек должен знать свое место и не допустить того, чтобы техногенность победила жизнь и мудрые законы Природы.

Те, кто ходил в серьезные горы, знает, что горы сильнее человека, что они опасны, как любая стихия: огонь, вода или ветер. Знают, что в горах нужно чувствовать себя «меньше» гор и быть осторожным и очень хорошо физически подготовленным. Горы это один из экстремальных факторов, как слишком низкая или высокая температура, как глубоководные погружения и другие факторы. На высоте выше 1500 метров выше уровня моря человек уже чувствует изменения. В альплагерь например не принимали людей с повышенным давлением. В горах обостряются хронические заболевания, которые могут стать летальными. В горах у человека может кардинально измениться поведение и это непредсказуемо. На высоте 6-7'000 м от недостатка кислорода наступает кислородное голодание мозга. Известно, что на Эвересте (8'848 м) много участников погибло от эдемы мозга или легких. В этом году на экраны кино вышел фильм «Эверест» с важными голливудскими актерами в главных ролях. Основные сцены фильма были сняты в огромном павильоне, задекорированном глыбами льда и снега и на высоте 2'000 м в базовом альплагере в итальянских Альпах. В прессе я прочла негативные высказывания одно известного альпиниста. Безусловно, невозможно реально

воссоздать трудности и проблемы восхождения на высокую квоту. Сфера гор всегда была малоизвестной широкому кругу людей именно из-за своей малодоступности, поэтому можно только приветствовать выход на экраны такого фильма как «Эверест», который хотя бы в общих чертах расскажет о том, что горы это неукротимая стихия и бросать вызов которой – опасно для жизни человека. Важно также, что этот фильм привлечет зрителей к проблеме таящих ледников во всем мире и к проблеме их загрязнения в горах и в труднодоступных областях планеты.

Работа, которая была проделана организацией WWF, спутниковые исследования, проводимые NASA, экспедиция, организованная в мае-июне 2015 года организацией GREENPEACE в горные регионы мира, вклад высококвалифицированного альпинистского состава в такие исследования, - все это показывает, насколько важны подобные исследования в свете изучения загрязнения, достигнутого горных вершин Планеты, изучения экологии ледников.

*Я бы наверняка всю жизнь и занималась бы экологией, моими любимыми колониальными мишанками или кораллами, - тем, что мне больше всего и нравилось делать, - если бы не Чернобыльская авария и ликвидация вытекающих из этого последствий. Черные силы жизни спустили меня с высоких гор и поставили на моем пути большие испытания.*

*За последние 20 лет я встретила много темных, недобрых, неискренних, лицемерных, черствых, эгоистичных, корыстных людей или просто людей без смысла в жизни, пустых, сплетничающих обывателей, уставших бороться с трудностями жизни, выбирающих самый простой принцип в жизни – принцип самосохранения, часто за счет попрания этических и моральных правил.*

*Но я встретила и добрых, отзывчивых, интеллигентных и демократичных людей, с которыми можно вести дискуссию, не боясь, что тут же за спиной тебя обсудят, если ты думаешь по-другому. Их было меньше. Но эти люди были сильнее и значительнее. Эти люди стояли на уровне высоких гор.*

*Я позволила себе рассказать на страницах этого эссе детские истории и каверзы, происшедшие со мной в жизни, не боясь быть смешной и не только для того, чтобы оживить «сухие» научные данные, но чтобы напомнить, что мы не должны забывать, когда мы были простодушными, чистыми, честными, верящими в сказки и фантазирующими детьми. Нам, взрослым, следовало бы почаще чувствовать себя детьми, возможно тогда мы сможем сохранить в наших отношениях непосредственность, честность, прямоту суждений, чувство коллективизма, дружбы и здоровых демократических отношений.*

*Не то, чтобы при подготовке этого текста мною руководили ностальгические чувства, но сравнивая с актуальным стилем жизни, циничным, низвергающим основы культурного сосуществования, мне захотелось рассказать о том, что культурное, возвышающее душу и сознание сосуществование разных культур, преданность любимой профессии вполне возможны... Что нужно учиться жить на лучших примерах, выбирая в себе и в других лучшие человеческие качества, культивируя их и гася негативные качества и негативное поведение, алчность, зависть, злословие, ненависть, грубость, манипулирование мышлением, догматическое мракобесие, лицемерие, индивидуализм.*

*Быть взрослыми это большая ответственность перед детьми. Если мы не будем для детей лучшими примерами в жизни, чтобы они могли вовремя усвоить, что такое хорошо и что такое плохо, в будущем им будет трудно различить истинные ценности от фальшивых верований, уловить разницу между истиной и ложью, отличить добро от зла. Хотим ли мы воспитывать*

«новых репликантов», «благими» намерениями которых будет вымощена дорога в ад»?

Дети как собаки: если мы обучим их с детства, что такое хорошо и что такое плохо, они и будут следовать этому принципу и своих детей обучат.

Точно так же, как если мы начиная с детского сада начнем разъяснять нашим детям основы «сентиментального» и «сексуального» образования.

Мы не должны забывать, что мы тоже являемся частью животного мира, только в его высшем проявлении, интеллектуальном.

И нежные романтические отношения, любовь, секс, дружба также нормальны для животного мира, как и для нас, людей, нужно только научиться

«раскодировать» поведенческий язык животных.

Многому мы могли бы научиться у Природы, если бы не пытались подавлять ее, а стать ее составной частью....

И возможно тогда и женщины завоевали бы право стареть, свободные от масс-медиаических императивов вечной молодости и вечной красоты.

Право стареть здоровыми, крепкими, мудрыми, наполненными положительным жизненным опытом, чтобы передать его юному поколению.

Как когда теплой золотой осенью желтые и красные листья слетают с яблочных деревьев, с виноградной лозы, засыхают пшеничные стебли, но останутся плоды и подадутся на наши столы спелые яблоки, здоровящее тело отменное красное вино наполнит наши бокалы и дома заполнит запах только что выпеченного хлеба....

Случалось ли вам мгновенно перенестись в прошлое, встретив давно не виденного друга? Уверена, что случалось. Наше прошлое это составная часть нашей жизни, черно-белое ли это кино или цветное. Память обладает рациональной способностью с течением времени «гасить» неприятные страницы нашей жизни и надолго помнит самые счастливые кадры из нашей жизни. Эти страницы как-бы хранятся в дальнем углу нашего мозга-компьютера, но файл тут же открывается, как только он вызывается в памяти. Так случилось и у меня с Ольгой. Встретив мою давнюю подругу по альпинизму, в памяти воскресились годы, посвященные альпинизму.

На следующий день утром я улетала. Мы допоздна засиделись в маленьком уютном баре в Старом городе на Немиге. Потом пошли по темнеющему городу. Спустились в переход и сели в метро. Мы проехали вместе пару остановок. Мне нужно было выходить первой на площади Якуба Колоса, чтобы пересест в маршрутное такси и ехать домой на Гамарника. Ольге нужно было ехать до метро «Московская», в 5 минутах ходьбы от ее дома и от телевидения. Перед выходом мы обнялись и неожиданно обе заплакали.

На нас уже смотрели люди. А мы стояли, прижавшись друг к другу, как две горные вершины, по щекам которых стекали тающие горные ледники....

Поезд остановился. Я вышла из метро и подняла руку, прощаясь с моей Ольгой. Ее светло-голубые, благородные, всегда немного загадочные, но сильные, решительные и верные глаза, провожали меня, пока поезд не скрылся в туннеле.

Татьяна Васильевна Михаевич,  
кандидат биологических наук  
tatianamikhaevitch@gmail.com  
07.11.2015 г.

## **Библиография:**

1. М.С.Осмоловский, практика советского градостроительства. Минск, Москва, 1952, [www-minchanin](http://www-minchanin.com), [www.vadim\\_z\\_livejournal.com](http://www.vadim_z_livejournal.com)
2. *Impronte nella neve. Pericolose sostanze chimiche nei luoghi piu' incontaminati del Pianeta*, Greenpeace Report 2015 in sintesi, 12 pp; *Foutprints in the snow. Hazardous PFCs in remote locations around the globe*, 25 pp., 2015.
3. [www.iss.it](http://www.iss.it), *I composti perfluorurati, studio dell'influenza della contaminazione ambientale da PFOS e PFOA del Mare Mediterraneo sui prodotti della pesca*, 3 pp.
4. *Perfluorinated substances in human food and other sources of human exposure*. D'Hollander W.et all., *Rev. Environ. Contam. Toxicol.*, 2010, 179-215, [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov).
5. *Troppa microplastica nel ghiaccio del Mare Artico che si scioglie*, Greenreport, 26 giugno 2014.
6. *Dal 1850 ghiacciai alpini ridotti del 54%, entro il 2100 tutti i ghiacciai italiani a rischio 'estinzione'. Meno del 10% dei fiumi ancora naturali, vitali per migliaia di specie e milioni di persone*. Wwf, «Acqua: effetto Alpi per tutta l'Europa». *Pericolo cambiamento climatico e sfruttamento*, Greenreport, 11 ottobre 2012.
7. *Il global warming scioglie le nostre montagne: in 50 anni scomparso 40% ghiacciai*, Greenreport, 10 dicembre 2013
8. *Clima, in Piemonte dissolti 20 ghiacciai. Superficie totale dimezzata. Monviso, pochi resti di 11 apparati*, [www.ansa.it/web/notizie/regioni/piemonte/montagna](http://www.ansa.it/web/notizie/regioni/piemonte/montagna), 27.11.2013.
9. *La superficie totale è diminuita del 30%, persa un'area pari a quella del Lago di Como. Negli ultimi 40 anni i ghiacciai italiani sono aumentati, e non è una buona notizia. Pubblicato oggi il nuovo Catasto, aggiornato al tempo del riscaldamento globale dopo l'ultimo censimento del 1962*, Greenreport, 7 maggio 2015.
10. [www.climate.nasa.gov](http://www.climate.nasa.gov).
11. *Report WWF 2015 Ghiaccio bollente, La sfera del ghiaccio e dei ghiacciai della terra e gli effetti del cambiamento climatico*, 56 pp.
12. *I 'ladri di ghiaccio' all'assalto dei ghiacciai minacciati dal global warming*, Greenreport, 3 febbraio 2012.
13. *Greenreport, I ghiacciai del Perù ridotti del 30% in 30 anni. E qualcuno pensa di dipingere di bianco le Ande*, 29 marzo 2010.
14. *Ghiacciai: il Canada occidentale potrebbe perderne il 70% entro il 2100 A rischio acqua, biodiversità, energia idroelettrica, agricoltura e turismo*, Greenreport, 7 aprile 2015.
15. [www.greenreport.it](http://www.greenreport.it), *I ghiacciai continueranno a sciogliersi anche con temperature stabili, Il record dello scioglimento dei ghiacciai del 1998 superato nel 2003, 2006, 2011, 2013 e 2014*, 4 agosto 2015.
16. *Le foche della Groenlandia a rischio estinzione: i cuccioli non sopravvivono allo scioglimento dei ghiacci marini*, Greenreport, 9 gennaio 2012.
17. *Riscaldamento globale, negli ambienti di alta montagna è più veloce del previsto. La regione dove il fenomeno è più evidente negli ultimi 50 anni è il Tibet*, Greenreport, 27 aprile 2015.
18. *La Cina preoccupata per fiumi e acqua. Si scioglie il tetto del mondo, ghiacciai del Tibet diminuiti del 15% in 30 anni. L'altipiano è più sottoposto ad essere colpito dal global warming*, Greenreport, 23 maggio 2014.
19. [www.it.wikipedia.org/wiki/Ritiro\\_dei\\_ghiacciai\\_dal\\_1850](http://www.it.wikipedia.org/wiki/Ritiro_dei_ghiacciai_dal_1850).

20. *Gli sherpa nepalesi: «Il cambiamento climatico devasta l'Himalaya», Greenreport, 28 febbraio 2012.*
21. *Scioglimento dei ghiacciai, ecco qual è il reale impatto sull'innalzamento del livello dei mari. Lo scioglimento della calotta della Groenlandia è il doppio di quello dell'Antartide, ma i ghiacciai montani arretrano meno velocemente di quanto si credesse, greenreport, 6 giugno 2013.*
22. *Clima, un futuro da incubo. Tra 10 anni potrebbero sparire Londra, Berlino, Parigi e New York, [www.articolotre.com/2015/09/clima-un-futuro-da-incubo-tra-10-anni-potrebbero-sparire-londra-berlino-parigi-e-new-york](http://www.articolotre.com/2015/09/clima-un-futuro-da-incubo-tra-10-anni-potrebbero-sparire-londra-berlino-parigi-e-new-york), 25.09.2015.*
23. *www.greenreport.it, Il Pakistan è una bomba ad orologeria del cambiamento climatico, ed è già innescata. Si sciolgono i ghiacciai di Himalaya, Indù Khush e Karakorum: «Sta arrivando una calamità», 26 ottobre 2015.*
24. *www.Greenreport.it, Il cambiamento climatico potrebbe spingere il leopardo delle nevi verso l'estinzione. Salvare il fantasma delle montagne per difendere le sorgenti dei fiumi che dissetano l'Asia, 26 ottobre 2015.*