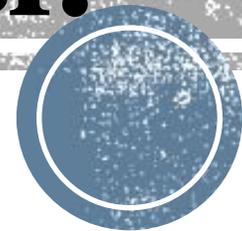
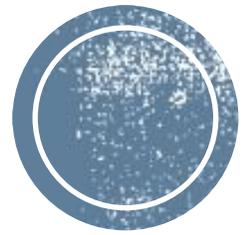


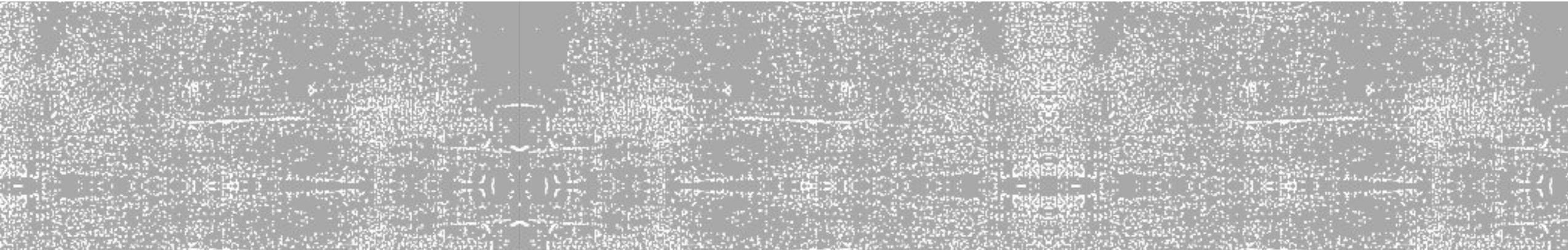
Комплексная географическая характеристика. Тундрово-глеевые почвы.

Литвинов Я.В. ЭКП-1-2018-НМ

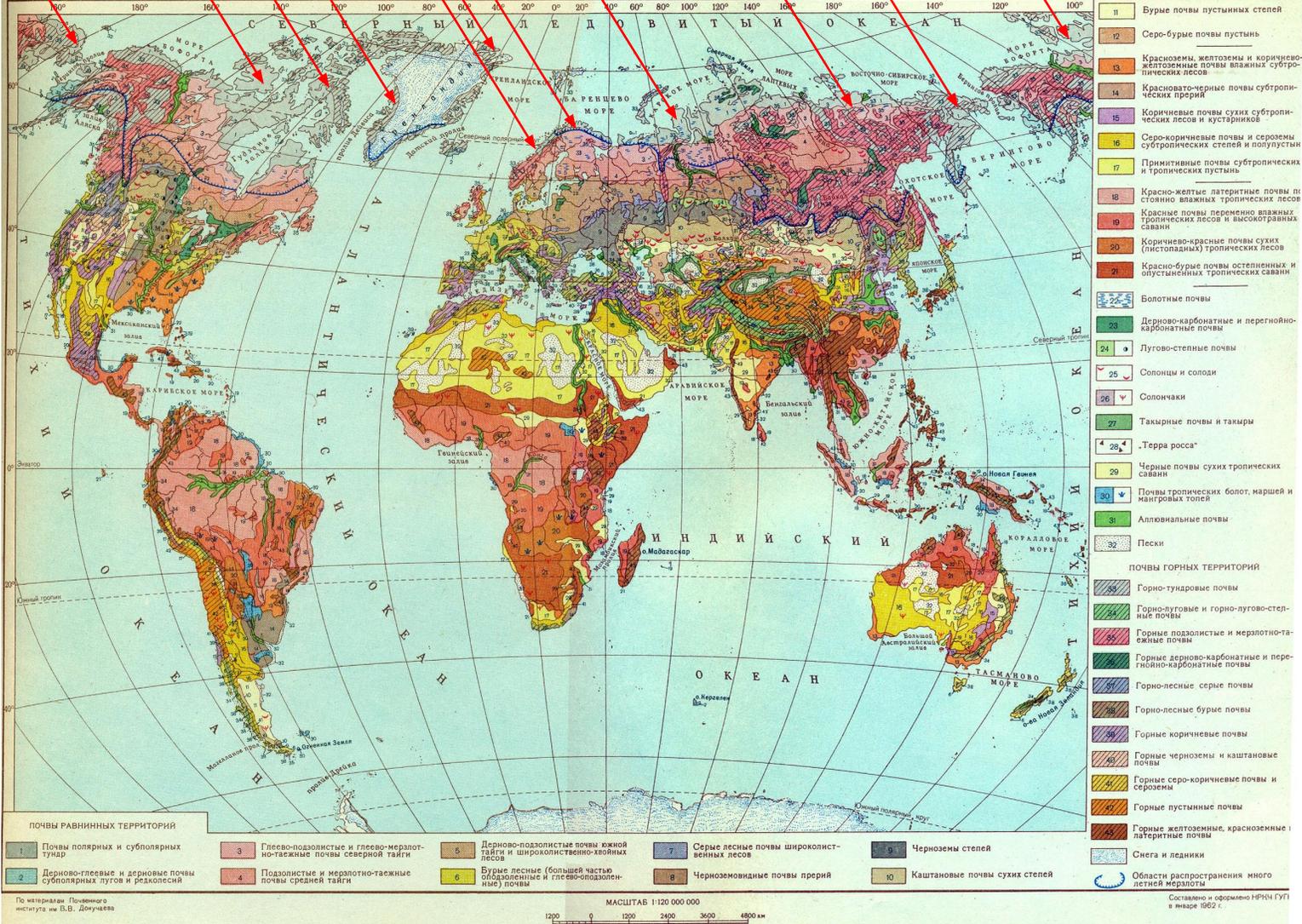




Географический ареал



ПОЧВЕННАЯ КАРТА МИРА



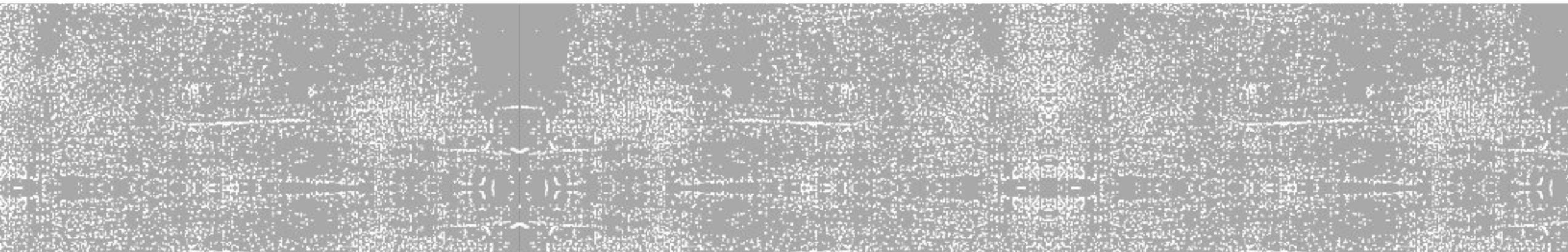
На почвенной карте мира

Краткая географическая энциклопедия, Том 3/Гл.ред. Григорьев А.А. М.:Советская энциклопедия - 1962, 580 с. с илл., 19 л. карт





Характеристика условий почвообразования

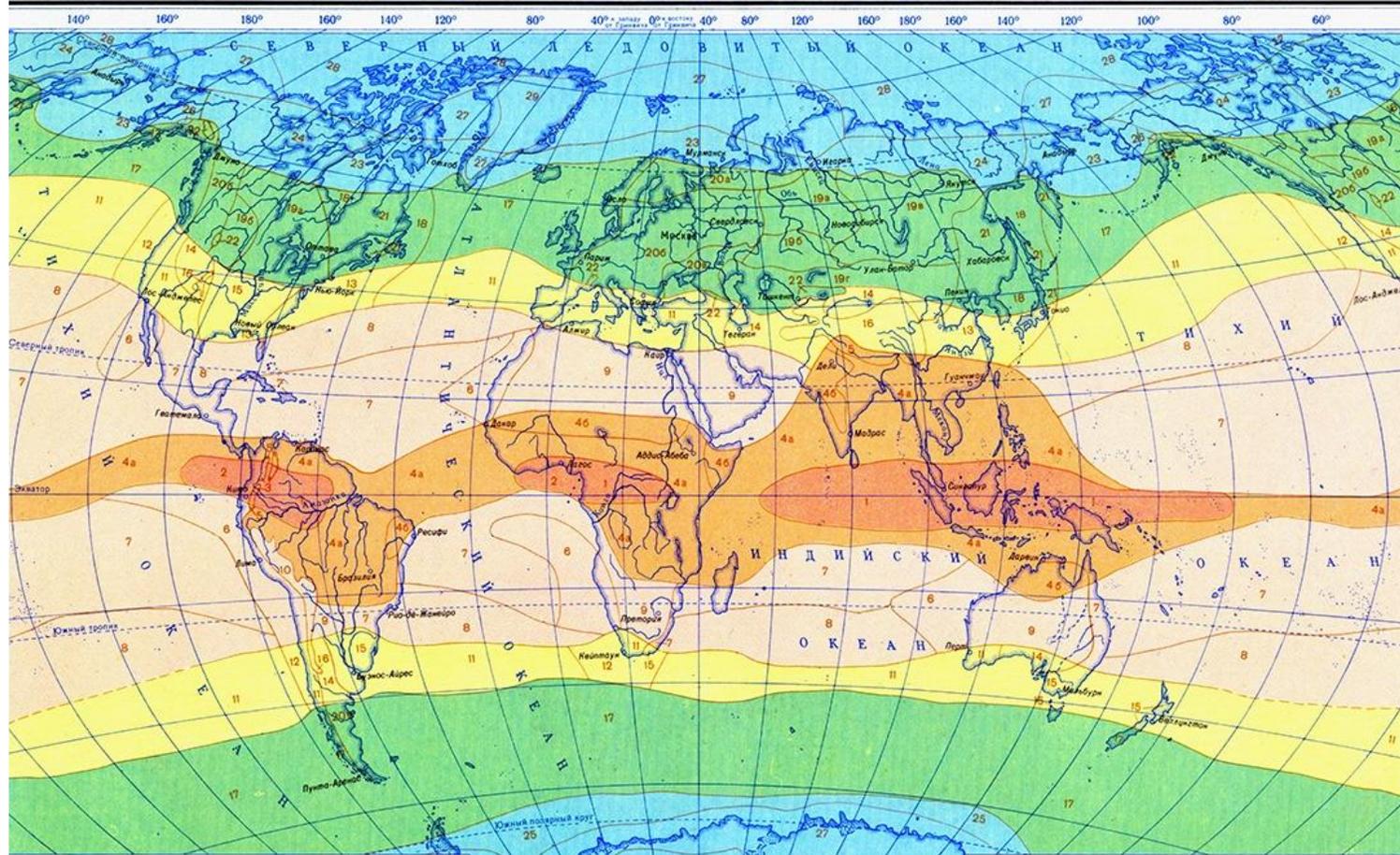


Климат

- Южная граница тундры приблизительно совпадает с июльской изотермой воздуха в 12°C . При средней июльской температуре ниже $10\text{--}12^{\circ}$ уже не могут расти деревья. Лета, в нашем понимании, если называть летними дни со средней суточной температурой воздуха выше 12° , в тундре, как правило, не бывает. Самая теплая часть тундровой зоны расположена на Кольском полуострове. К востоку нарастает континентальность климата тундры — осадков становится меньше, а зимы холоднее. Мурманское побережье, находящееся под влиянием Гольфстрима, имеет осадков $350\text{--}400$ мм в год, средние температуры: февраль $-6,2^{\circ}$, июль-август $9,1^{\circ}\text{C}$, амплитуда $-15,3^{\circ}$, тогда как в дельте реки Лены осадков всего 100 мм в год, средняя температура февраля -42° , а июля 5°C , т. е. амплитуда около 47° . За Колымой сказывается влияние Тихого океана, и климат снова приближается к океаническому: зимы не так морозны, но лето прохладнее. Сумма активных температур по разным источникам составляет $300\text{--}600^{\circ}\text{C}$.
- Основная часть тундрового сообщества деятельна лишь в летнее время (растительность, микроорганизмы, беспозвоночные животные). Летом протекают и все основные абиотические процессы в ландшафте: выветривание, эрозия, оттаивание мерзлоты и т. д. Поэтому первостепенное значение в жизни тундры имеет продолжительность безморозного периода, который и определяет главные особенности тундрового ландшафта, его органического мира. Этот период повсеместно менее 4 месяцев.
- Общее количество осадков в тундре незначительное, в среднем $150\text{--}250$ мм с отклонениями в меньшую и большую стороны. По количеству осадков тундра приближается к пустынным регионам низких широт. Однако в тундре много воды, высокая влажность почвы и воздуха. Большие территории заняты болотами. Тундра увлажнена сильнее прочих ландшафтов Земли. Нигде ландшафтообразующая роль воды не выступает так отчетливо, как в тундре. Подземные льды, снег, талые воды, туманы и длительные морозящие дожди — все это мощнейшие экологические и ландшафтообразующие и почвообразующие факторы в тундре. Избыток воды связан с низкой испаряемостью и транспирацией растениями, которая повсеместно не превышает 100 мм в год. Коэффициент увлажнения в тундре всегда более $1,0$.



КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ОБЛАСТИ



- ЭКВАТОРНЫЙ ПОЯС:** Слабы муссонные ветры. Жаро и влажно. Сезонные колебания температуры и влажности воздуха очень малы. 1 Обильно жарко, 2 Меньше жарко, 3 Высотный климат
- СУБЭКВАТОРНЫЙ ПОЯС:** Летом — экваториальное, зимой — тропическое циклоны. Зима немного прохладнее лета, но отличается сухостью. На океанах возникают тропические циклоны. 4а Достаточное увлажнение, 4б Недостаточное увлажнение, 5 Высотный климат
- ТРОПИЧЕСКИЙ ПОЯС:** Преобладают восточные ветры (пассаты). Хорошо заметны сезонные изменения температуры воздуха, особенно на материках. На океанах — тропические циклоны. 6 Осадки почти отсутствуют, но высокая относительная влажность воздуха. 7 Сравнительно обильные. Различия различия в количестве осадков на материках и податричных склонах 8 Преобладают ветры и затеняет. 9 Жарко, засушливо, с очень большими суточными амплитудами температур почвы и воздуха. 10 Высотный климат
- СУБТРОПИЧЕСКИЙ ПОЯС:** Летом — тропический, зимой — умеренный типы воздушных масс. Значительные сезонные различия температуры и осадков. Возможны снегопады. 11 Летом — жарко и сухо, зимой — умеренно и ветрено. 12 Относительно прохладнее безморозное лето, дождливая зима. 13 Муссонный климат. На суше жарко, дождливое лето и относительно холодная зима. 14 Суше жаркое лето и относительно холодная зима. 15 Равномерное увлажнение в течение всего года. 16 Высотный климат
- УМЕРЕННЫЙ ПОЯС:** Ветры западные. На океанах наблюдается штормы. На материках зима снежная порой. На океанах много осадков, восточных побережьях ледяная зима. 17 Относительно теплая зима с умеренными погодой. Межарное лето. На суше равномерное увлажнение. 18 Значительно более холодная зима. На севере наблюдается ледя. Летом туманы. 19 Больше сезонные колебания температуры. 19а Увлажнение достаточное. 19б Влажное неустойчивое. 19в Наибольшие сезонные колебания температуры. 19г Засушливый климат
- СВЕРХТРОПИЧЕСКИЙ ПОЯС:** Переходный климат от океанического к материковому. 20а Увлажнение избыточное, 20б Увлажнение достаточное. 20в Влажное неустойчивое. 21 Муссонный климат. Влажное, прохладное лето, холодная зима. 22 Высотный климат
- СУБАРКТИЧЕСКИЙ И СУБАНТАРКТИЧЕСКИЙ ПОЯСА:** Летом — умеренные, зимой — арктические и антарктические типы воздушных масс. Большие сезонные колебания температуры. На материках сплошная многодневная морозная пора. На океанах — северные льды. 23 Влажно, ветрено. 24 Наибольшие на Земле сезонные колебания температуры воздуха, зимой на год разительные теплые, чем в долинах. 25 Холодная зима. Прохладное сырое лето. 26 Высотный климат
- АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ ПОЯСА:** Ледяной покров в течение всего года. Осадки мало. 27 Сравнительно мягкая зима, холодное лето (показ 0°). 28 Холодная зима, холодное лето (показ 0°). 29 Наиболее холодная на Земле зима. Морозное лето

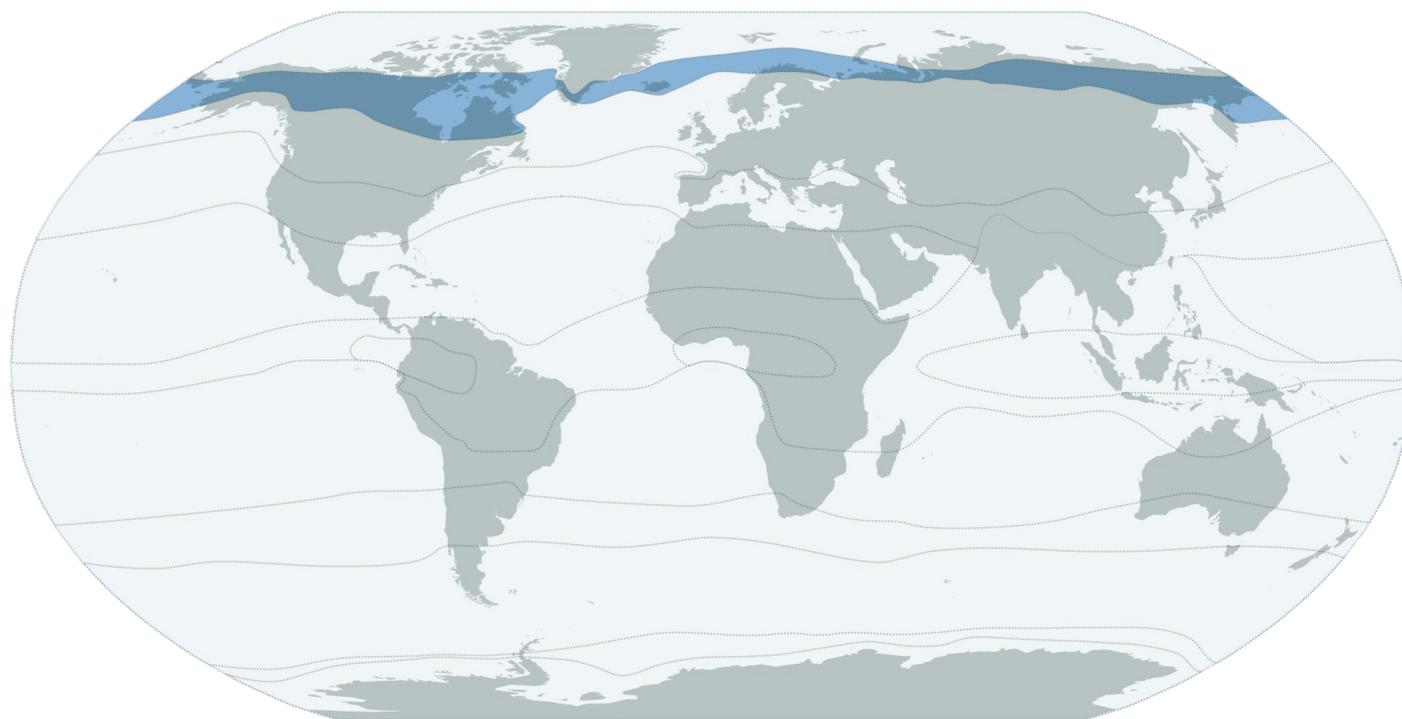
Климатические пояса выделены по условиям радиационного режима и циркуляции атмосферы. Климатические области выделены на материках по условиям режима тепла и увлажнения, на океанах, главным образом, по ветровому режиму

Масштаб 1:120 000 000

Климатические пояса и области мира

Краткая характеристика: холодный, сухой.





Границы субарктического климата по Алисову

Главной чертой субарктического климата является если не отсутствие, то низкая продолжительность климатического лета: даже в самый тёплый месяц средняя температура воздуха не превышает $+15^{\circ}\text{C}$. Всегда возможны заморозки. Зима всегда длительная, в зависимости от местоположения может быть как очень суровой, так и относительно мягкой.



Тип растительности



- Растительность тундры составляют в первую очередь лишайники и мхи; встречаются покрытосеменные растения — невысокие травы (особенно из семейства Злаки), осоки, полярные маки и др., кустарники и кустарнички (например, дриада, некоторые карликовые виды берёзы и ивы, ягодные кустарнички княженика, голубика, морошка).



Тип растительности



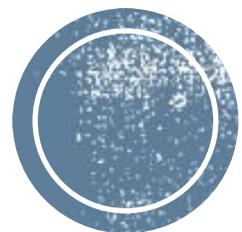
- В тундре выделяются три подзоны: подзона южных кустарниковых (мохово-кустарниковых) тундр, подзона типичных моховых (пушицево-моховых) тундр и подзона арктических тундр. В отличие от южных и типичных тундр для арктических тундр характерна несомкнутость растительного покрова; доминирующий тип распределения растительности, как и в арктической зоне, полигональносетчатый.
- По химическому составу растительные остатки отличаются исключительно низкой зольностью. При их разложении образуются органические кислоты, вызывающие сильное подкисление почвенной массы.



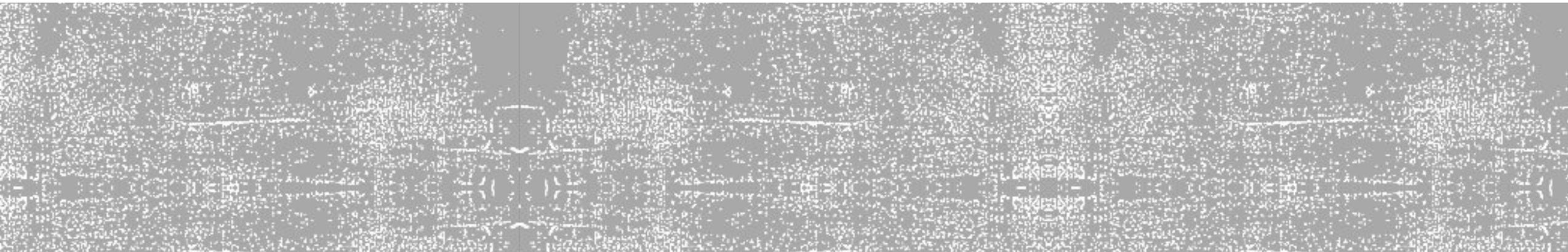
Материнская порода

- Горные породы – ледниковые, морские и аллювиальные отложения различного гранулометрического состава, часто сильно каменистые. В горах почвообразующие породы представлены преимущественно грубоскелетным элювием коренных пород.
- Тип тундровых глеевых почв делится на два подтипа: 1) тундровые глеевые и 2) тундровые глеевые оподзоленные. Тундровые глеевые почвы наиболее широко развиты в полосе мохово-лишайниковых тундр и делятся на два рода: тундровые глеевые (собственно) и тундровые глеевые иллювиально-гумусовые. Тундровые глеевые (собственно) почвы формируются на суглинистых и глинистых породах. Тундровые глеевые иллювиально-гумусовые почвы формируются на песчаных и супесчаных породах.





Основные почвообразовательные процессы



Развитие тундровых почв определяют главным образом процессы болотного почвообразования, протекающие в тундровых условиях полярного пояса.

- 1. Оторфовывание органических остатков и их накопление на минеральной поверхности почвы. Торфообразование проявляется всегда, но в разной степени, от маломощных горизонтов до бугристых торфяников, со слоем торфа около 50 см. Однако преобладающая мощность торфяного горизонта обычно не превышает 20 см.
- 2. Гумусообразование с преимущественным образованием фульвокислот при разложении торфяного горизонта, их миграция вместе с другими органическими соединениями по всему активному надмерзлотному слою почвы при возможном накоплении в нижних горизонтах. Формирование гуминовых темноокрашенных фракций гумуса крайне ограничено, а гумусовый горизонт фрагментарен по мощности. Гумусовые вещества всегда кислые, ненасыщенные из-за крайне низкой зольности растительных остатков тундровой растительности.
- 3. Оглеение всей минеральной толщи от торфяного слоя до вечной мерзлоты, с образованием мощного глеевого горизонта G. Развитию анаэробного глеевого процесса способствуют передвижение минеральной массы и постоянная высокая обеспеченность среды растворимыми органическими веществами из верхнего оторфянного органогенного горизонта.
- В относительно теплых местах тундры, преимущественно в долинах рек, возможно развитие настоящего дернового процесса с образованием почв, близких к луговым. В южной тундре характерно появление элементов подзолистого процесса с выделением особого подтипа почв лесотундровой подзоны.



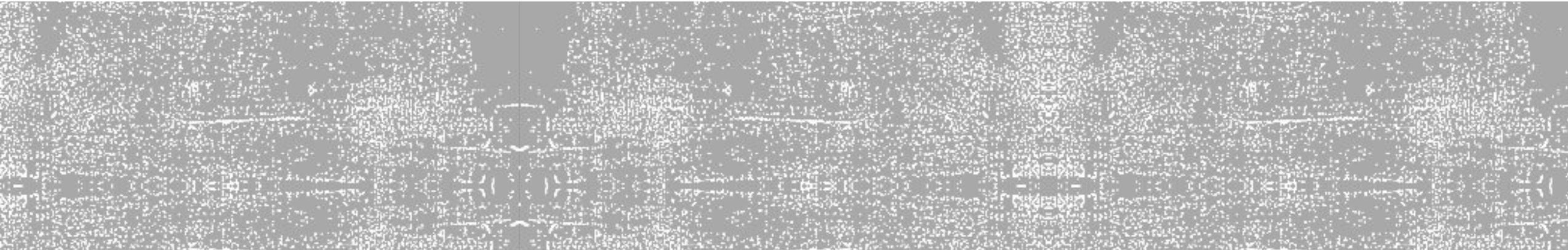
Сущность процессов почвообразования

- Оторфовывание - 1) накопление медленно гумифицирующихся и почти не минерализующихся растительных остатков. Процесс протекает в анаэробной среде при избыточном увлажнении; 2) консервация отмерших органических остатков при незначительной гумификации.
- Гумусообразование - разложение растительных остатков на месте их отмирания (in situ) и последующего новообразования гумуса без его перемещения по профилю.
- Оглеение. Термины «глей» и «глеевый процесс» ввел Г. Н. Высоцкий. Под глеем понимали не очень плотную породу серого цвета с зеленоватым оттенком, формирующуюся в условиях длительного переувлажнения. Глееобразование - сложный биохимический восстановительный процесс (маслянокислое брожение), протекающий в анаэробных условиях при обязательном присутствии органического вещества и участии анаэробных микроорганизмов. Сущность процесса - под воздействием неспецифических гетеротрофных анаэробных микроорганизмов Fe свободных окисных соединений восстанавливается до закисного 2-х валентного, вступает в комплексные связи с органическими соединениями и алюмосиликатами.





Строение профиля и процессы образования профилей. Основные черты каждого горизонта

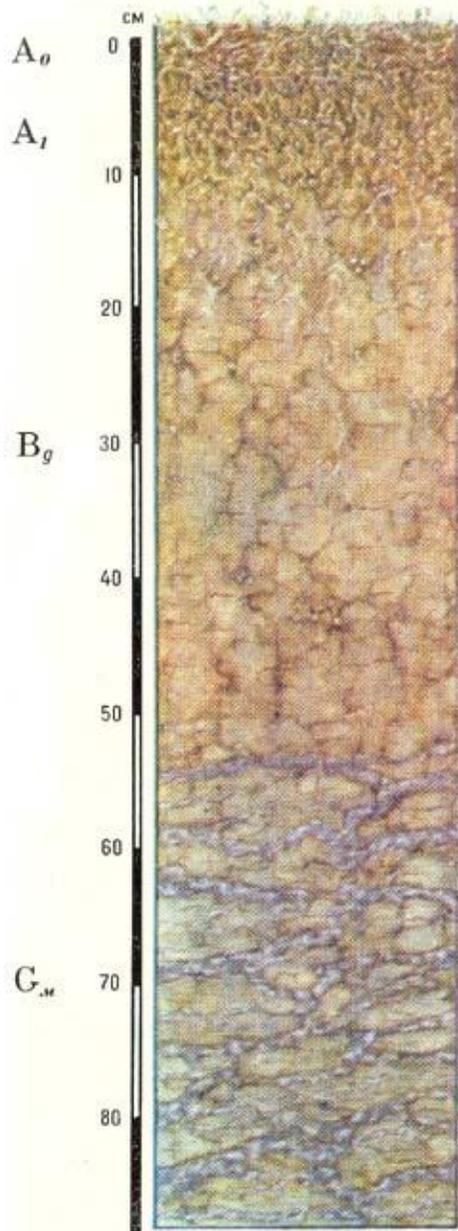


Типичный профиль тундрово-глеевой почвы определяют следующие горизонты:



- **A0** Содержит слаборазложившиеся растительные остатки. Соотношения органической и минеральной частей горизонта варьируют. Органические остатки бурого и темно-бурого цвета, разной степени измельчения и разложения. На поверхности отдельных минеральных зерен – органо-железистые сгустки. Встречаются гумусово-железистые рыхлые скопления (до 0,15-0,20 мм), по периферии, по контуру покрытые оптически ориентированными глинами. Микросложение очень рыхлое.
- **Bg** Четко выражена микрizonaльность. Микрзоны оглеения имеют компактное микросложение, светлую окраску плазменного материала, чешуйчатое строение оптически ориентированной плазмы. Микрзоны окисления характеризуются бурыми тонами, пленки и хлопья полуторных оксидов на зернах скелета, пятна и микроконкреции железа. По границам микрзон образуются тонкие трещины. Горизонт характеризуется криогенной структурой или бесструктурный. Содержит пылеватый материал, много глины. Органоглинистый материал находится как в неагрегированном виде, так и в форме сгустков, комочков округлой формы. Глины ориентируются по растительным остаткам в форме полос.
- **G** Плазма светло-серого цвета, материал не агрегирован. Микросложение компактное с единичными порами, вокруг которых формируются слабожелезненные кутаны ориентированной глины. Выражены вертикальные зоны с признаками пропитки подвижным органическим веществом. Плазма анизотропна, имеет чешуйчатое или сетчатое строение. Возможно проявление криогенной структуры

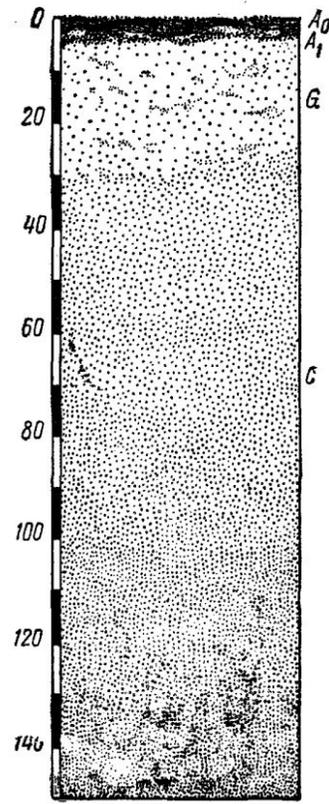




- A₀ — несколько оторфованная подстилка мощностью 3-5 см;
- A₁ — гумусовый (перегнойный или торфянистый) горизонт мощностью 0-20 см, темно-серый или коричнево-бурый, суглинистый, влажный, переплетенный корнями растений, хорошо отслаивается от других горизонтов; граница неровная, иногда этот горизонт выклинивается;
- B_g(G) — иллювиальный горизонт (или глеевый), иногда подразделяется на подгоризонты, мощностью 40-55 см, оgleенный, неравномерно окрашенный, на буром фоне ржавые и сизые пятна, влажный, суглинистый, иногда слоистый, часто тиксотропный; переход по границе оттаивания;
- G_m — глеевый, мерзлый, темно-сизый, суглинистый, со многими льдистыми прожилками.



Типичный профиль тундрово-глеевой почвы



- Типичное строение тундровых почв как правило нарушается мерзлотными явлениями криогенеза. Криогенез — комплекс почвенных и грунтовых процессов, связанных с промерзанием и оттаиванием. Присутствуют совокупность явлений физического, химического и биологического преобразования почвенных масс. Тиксотропия, солифлюкция, образование пятнистых и полигональных тундр, гидролаколиты, термокарст и некоторые другие явления — все это свойственно криогенезу. Тиксотропия — явление превращения твердой почвенной массы в жидкотекучую (геля в золь). Это происходит при механических воздействиях на почву. С тиксотропией связана солифлюкция — сползание тиксотропного почвенного слоя вниз по уклону под воздействием силы тяжести. Глеевый почвенный слой разжижается и переходит в плавунное состояние. Тиксотропность глеевого горизонта может привести к формированию пятнистых тундр.
- Специфический элемент тундровых ландшафтов — бугры-гидролаколиты. Их высота меняется от 1 м (диаметром 2–5 м) до 70 м (диаметром 150–200 м). Возникновение бугров объясняют пучением грунта в результате образования подземной ледяной линзы. Оттаивание гидролаколитов по разным причинам, в основном антропогенного происхождения, приводит к просадкам почв и грунтов, которые называют термокарстом. При этом образуются провалы, сдвиги, ямы, которые разрушают все наземные сооружения, и в первую очередь дорожную сеть.





Физико-химические свойства

Количество гумуса, кислотность, уровень плодородия

Химический и механический состав тундровых почв

Гене- тиче- ские гори- зонты	Глу- бина образ- ца, в см	рН		Гу- мус, в %	Поглощенные катионы, по Гедройцу, в м.-экв. на 100 г почвы				Вытяжка Тамма, в мг на 100 г почвы		Фракции механи- ческого состава, в %			
		вод- ный	со- ле- вой		Ca ⁺²	Mg ⁺²	H ⁺	сумма	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	0,5- 0,01	<0,01	<0,001	

Арктическая тундровая слабоглеевая (скрыто-глеевая)
почва
(Центральная Сибирь, Н. А. Караваева)

A	2—3	5,2	4,5	7,5	8,2	6,7	2,8	17,7	300	1190	51	36	24
B	5—15	5,9	4,6	2,4	6,5	4,6	0,4	11,5	200	1250	54	38	22
	20—25	5,4	4,6	2,7	6,9	4,8	0,4	12,1	130	1260	55	38	23
Мерзл.	27—35	5,5	5,0	5,1	9,7	4,2	0,2	14,1	170	980	54	40	22

Тундровая глеевая перегнойно-гумусовая (Центральная Сибирь)

A	3—7	5,1	4,2	5,4	12,4	4,8	3,8	21,0	400	1280	50	39	17
A ₂	7—15	4,7	3,6	1,9	4,5	3,1	0,9	8,5	280	880	63	29	11
B	25—35	5,0	3,5	1,4	7,4	3,7	0,4	11,6	320	780	58	34	14
Мерзл.	50—60	4,9	3,6	1,5	6,2	2,9	0,9	10,0	360	830	58	32	14

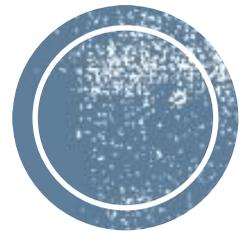
Тундровая поверхностно-глеевая, суглинистая
(Европейская тундра, Н. А. Крейда)

A	4—8	4,4	3,3	2,10	12,6	2,3	He опр.	14,9	He опр.	210*	—	—	—
G	10—20	5,4	4,1	1,31	3,5	0,8	» »	4,3	» »	80	—	—	—
B	60—80	6,6	5,3	0,26	10,3	4,0	» »	14,3	» »	30	—	—	—

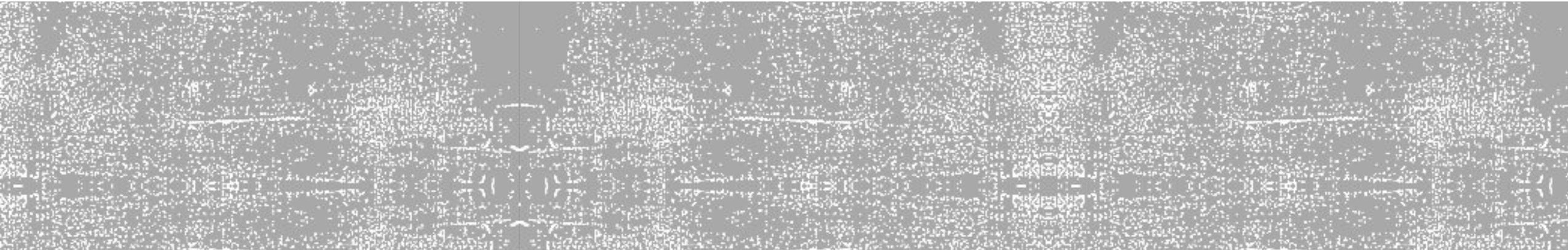
* По Кирсанову.

- Минеральный профиль тундровых глеевых почв практически не дифференцирован по распределению ила и валовых полуторных оксидов. Иногда проявляющееся обеднение илом верхнего минерального горизонта может быть связано с латеральным элювиированием. Характерно повышенное содержание оксалаторастворимого железа в верхних горизонтах. Реакция почв от кислой до слабокислой, емкость поглощения невысокая, степень насыщенности основаниями до 60% в верхнем минеральном горизонте и увеличивается книзу. Наиболее кислыми являются органогенные горизонты. Содержание гумуса в верхнем горизонте 4-6%, характерна прогумусированность всего деятельного слоя, иногда с образованием надмерзлотных максимумов. В составе гумуса фульвокислоты преобладают над гуминовыми кислотами ($C_{ГК}/C_{ФК}$ 0,3-0,6). Тундровые глеевые почвы характеризуются высокой плотностью, низкой порозностью, низкой фильтрационной способностью глеевых горизонтов.
- Усиливающиеся к югу процессы оглеения и нисходящей миграции способствуют формированию в южных тундрах тундровых глеевых оподзоленных почв. Последние несут черты оподзоленности как в морфологии профиля, так и в химическом составе. Они отличаются от тундровых глеевых более кислой реакцией, меньшей насыщенностью основаниями, элювиально-иллювиальной дифференциацией минеральной толщи, более глубоким залеганием льдистой многолетней мерзлоты (100-150 см).
- Содержание гумуса до 5%. Крайне низкий уровень плодородия.





Хозяйственное применение





- Земледелие в тундровой зоне практически невозможно. В ней распространено только мелкое потребительское огородничество, сеют репу, редьку, брюкву, лук и сажают картофель. При этом решаются проблемы улучшения теплового режима, питания растений, выбора «теплых» почв, оптимизация обеспеченности растений водой.
- Территория тундры в сельскохозяйственном отношении имеет большое значение как кормовая база северного оленеводства.
- В этих зонах сосредоточено 41,6% всей площади оленеводческих пастбищ страны. Основные пастбища расположены в полосе моховолишайниковых и кустарниковых тундр. Лишайниковые тундры используются как зимние пастбища, а моховые, травяно-моховые и ерниковые тундры — как летние. Арктическая тундра менее благоприятна для оленеводства.

