

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРИОЛИТОЗОНЫ

УДК (581.526.53+631.445.5):551.345 (571.56)

ЭКОЛОГИЯ СТЕПНЫХ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ЯКУТИИ (зона тундры и лесотундры)

С. В. Максимович

Институт почвоведения и фотосинтеза РАН, 142292, г. Пушкино, Россия

Степные растения проникают на Север по нарушенным местообитаниям. Процесс этот современный. Нарушенные местообитания (береговые откосы, байджерахи, карьеры, грунтовые дороги, улицы поселков) — удобные объекты для изучения направленности современных природных процессов: сукцессий и т. д. флуктуаций растительности, почвообразовательных процессов и т. д.

Изучение нарушенных местообитаний на Колымской низменности (тундра, лесотундра) показало, что в условиях сухого и холодного климата, но с нередкими жаркими летними днями, процесс освоения этих нарушений идет по единой схеме. В начале нарушения заселяются растениями окрестных местообитаний и растениями-эрозиофилами: трехреберником Гуккера (ромашкой темноголовой) *Tripleurospermum hookeri* Sch. Bip. (*Matricaria phaeocephala* (Rupr.) Stefanss.), дескурайнией гулявниковой *Descurainia sophioides* (Fisch. ex Hook.) O.E. Schulz, латуком сибирским *Lactuca sibirica* (L.) Maxim. и др., которые принято считать сорняками или рудералами, но они выполняют здесь роль пионеров. Затем на наиболее выпуклых и сухих элементах нарушений поселяются степные растения: полынь эстрагон *Artemisia dracunculus* L., овсяница ленская *Festuca lenensis* Drob., мятлик кистевидный *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., мятлик оттянутый *P. attenuata* Trin. и т. п. Формируются и почвы, близкие к степным: накапливается гумус, а не торф, реакция среды приближается к нейтральной, возрастает доля поглощенных кальция и магния.

Тундра, нарушенные местообитания, степные растения, степные почвы

ECOLOGY OF STEPPE SOILS AND VEGETATION IN THE EXTREME NORTH-EAST OF THE YAKUTIA (tundra and forest-tundra zones)

S. V. Maximovich

*Institute of Soil Science and Photosynthesis, Russian Academy of Sciences,
142292, Pushchino, Moscow Region, Russia*

Steppe plants spread to the North along disturbed habitats. This process is contemporary. Disturbed habitats (waterside slopes, baidzharakhs, quarries, ground roads, village streets) are good for studying recent natural processes — successions and fluctuations of vegetation, soil forming processes, etc. The study of the disturbed habitats in the Kolyma Lowland (tundra and forest-tundra) showed that the processes of their self reclamation is of a common schematic character under the conditions of dry and cold climate with frequent hot days in the summer period.

First, these disturbed habitats are vegetated with plants of the neighboring habitats and erosiophyllous plants — *Tripleurospermum hookeri* Sch. Bip. (*Matricaria phaeocephala* (Rupr.) Stefanss.), *Descurainia sophioides* (Fisch. ex Hook.) O. E. Schulz, *Lactuca sibirica* (L.) Maxim. etc. These species are generally regarded as weeds or ruderals, but serve as pioneers in this case. Then steppe plants appear on dry bulges of the disturbed habitats: *Artemisia dracunculus* L., *Festuca lenensis* Drob., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *P. attenuata* Trin., etc. Soils similar to steppe ones are also formed: humus is accumulated but not peat, soil reaction is about neutral, and the amount of exchangeable calcium and magnesium increases.

Tundra, disturbed habitats, steppe plants, steppe soils

ВВЕДЕНИЕ

Природные образования, включающие в себя степные растения, неоднократно отмечались исследователями на северо-востоке Евразии, в зоне тундры и лесотундры, в районах с мощными

толщами вечной мерзлоты, под названиями тундростепей, степоидов, реликтовых степных комплексов и др. [Заславская, Петровский, 1994; Кожевников, 1981; Лапина, Мульдияров, 1997;

Хохряков, 1989; Юрцев, 1981 и др.]. В работах Б.А. Юрцева и А.П. Хохрякова дается обширная библиография по данному вопросу. Названия степных растений с указанием местообитаний вошли во все региональные определители растений [Определитель..., 1974; Хохряков, 1985 и др.] Мы не будем рассматривать вопрос, являются ли степные растения реликтами прежних эпох, поскольку он находится за пределами наших научных интересов и нашей компетентности в нем и подробно рассмотрен специалистами [Юрцев, 1981 и др.], а попытаемся лишь показать, что процесс освоения степной растительностью определенных местообитаний является современным.

В процессе работы был собран гербарий, включающий в себя и степные виды. Определения растений сделаны автором. Анализ почвенных образцов произведен в ИПФС РАН под руководством И. И. Скрипниченко. Фракционный состав гумуса определила Л. И. Чашей (там же). Гранулометрический состав гумуса определялся пирофосфатным методом, органический углерод (и гумус) — по Тюрину, рН в воде (1:5) и в 1М КСl (1:2,5), степень насыщенности основаниями — на основе поглощенных кальция, магния, натрия, калия и гидrolитической кислотности по Каппену, фракционный состав гумуса по Тюрину-Пономаревой. Поскольку подробная характеристика почв не входит в нашу задачу, в этом сообщении мы ограничились приведением лишь некоторых данных анализов. Латинские названия растений даны согласно последней сводке С. К. Черепанова [1995]. Русские названия брались из всевозможных пособий, где только можно было их отыскать, поскольку С. К. Черепанов их не приводит. Название *Eremogone* пришлось перевести самим как „пустынноколенчатка“ (род выделен систематиками недавно из рода *Arenaria* — песчанка). Синонимы даются нами в единичных случаях (в скобках).

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 1989—1992 гг. на Колымской низменности. Район исследований образует на карте трапецию: среднее течение Чукочьей (близ озера Малый Олёр) — среднее течение Пантелеихи (восточнее Нижнеколымска) — Крутая Дресва (близ устья Каменной Колымы) — устье Чукочьей — среднее течение Чукочьей и расположен между 68°30' и 70°10' с. ш. и 157° и 161° 45' в. д. Лишь юго-восточная часть территории занята ерниковыми листовичными редколесьями, остальное — это различного рода тундры, болота и озера. Климат сухой и холодный [Агроклиматический справочник..., 1963; Атлас..., 1981], везде близко залегает вечная мерзлота.

По правому берегу Колымы и Пантелеихи расположены редкие сглаженные горы с обширными суглинистыми педиментами, основная же территория включает в себя как низкую песчаную Халлерченскую тундру (и лесотундру), так и возвышенные едомные поверхности с аласными понижениями и озерами.

Широко распространены нарушенные (естественно или антропогенно) местообитания: байджерахи, береговые откосы, карьеры, грунтовые дороги, улицы поселков. Все это удобные объекты для изучения направленности современных природных процессов: сукцессий и флуктуаций растительности, почвообразовательных процессов и т.д.

МАТЕРИАЛЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение нарушенных местообитаний района однозначно показало, что в условиях сухого и холодного климата, но с нередкими жаркими летними днями, процесс освоения этих нарушений идет по единой схеме. Вначале нарушения заселяются растениями окрестных местообитаний (апофитами) и растениями-эрозиофилами, которые принято считать сорняками или рудералами, но которые выполняют здесь роль пионеров. В таких нарушениях, как байджерахи, береговые откосы и карьеры, преобладают, естественно, сильнопокатые, крутые и обрывистые склоны и склончики, гребни, бугры, но достаточно, особенно на первых этапах, мест с обильным увлажнением — в промоинах, седловинках, на уступчиках. Именно здесь поселяются апофиты, а более сухие и теплые выпуклости заселяют эрозиофилы. Со временем, по мере вытаивания льда и общего обсыхания нарушений, эрозиофилы сменяются степными растениями. Если склоны нарушений каменисты, это степные петрофиты. Последние характерны для степных комплексов по правому берегу Колымы и Пантелеихи. Степные растения отмечены также на зарастающих галечниках в долине Каменной Колымы и на заброшенных насыпных дорогах из щебня темных сланцев (Крутая Дресва).

Растения-эрозиофилы — это прежде всего трехреберник Гуккера (ромашка темноголовая) *Tripleurospermum hookeri* (*Matricaria phaeocephala*), дескурайния гулявниковая *Descurainia sophioides* и реже латук сибирский *Lactuca sibirica* и др.

Степные растения представлены шире: лук торчащий *Allium strictum*, полынь эстрагон *Artemisia dracunculus*, осока стоповидная *Carex pediformis*, гвоздика разноцветная *Dianthus versicolor*, змееголовник дланевидный *Dracocephalum palmatum*, пустынноколенчатка чукотская *Eremogone tschuktschorum*, овсяница ленская *Festuca lenensis*, мятлик оттянутый *Poa*

attenuata, м. кистевидный *P. botryoides*, лапчатка пижмолистная *Potentilla tanacetifolia*, очиток живучий *Sedum aizoon*, смолевка ползучая *Silene repens*, С. узколистная *S. stenophylla*, тимьян разнолистный *Thymus diversifolius*, вероника седая *Veronica incana* и др.

В районе можно наблюдать все последовательные стадии этого процесса. Особняком стоят остепненные тундры и тундростепи на краевых бровках высоких едомных поверхностей, отмеченные нами в среднем течении Чукочьей по правому берегу. Данные местообитания нельзя считать явно нарушенными, но и совсем ненарушенными они тоже не являются. По сравнению с соседней тундрой на едоме здесь, в месте выпуклого перегиба к долине реки и теплого ЮЗ склона, гидротермические режимы почв изменяются в сторону сухости и потепления, глубина протаивания увеличивается, торфянистые горизонты деградируют и превращаются в гумусовые, растительный покров несколько разреживается, что способствует денудации поверхности почвы, из него почти совсем исчезают мхи и внедряются более теплолюбивые растения-мезофиты и степные растения. Но нанорельеф по-прежнему остается нанорельефом бугорковой тундры.

Вот сравнительная характеристика тундры на едоме, остепненной тундры и тундростепи в районе среднего течения Чукочьей (69°30' с. ш. и 157° в. д.). Высота от 25 до 30 м над уровнем моря, высота уреза воды реки 3,3 м.

Описание 109. 13 июля 1991 г. Едома, склон 2—2,5° на В-ЮВ. Бугорковый нанорельеф. Злаково-дриадово-кустарничковая тундра. Береза тощая *Betula exilis* — 10 %, арктоус альпийский *Arctous alpina* — 5 %, брусника маленькая *Vaccinium minus* — 10 %, шикша двуполая *Empetrum androgynum* — 5 %, дриада точечная *Dryas punctata* — 5 %, ива полярная *Salix polaris*, ива красивая *S. pulchra*, ива анадырская *S. anadyrensis*, осока блестящая *Carex lugens*, мытник лапландский *Pedicularis lapponica*, мытник голоколосый *P. gymnostachya*, валериана головчатая *Valeriana capitata*, звездчатка одноцветковая *Stellaria monantha*, ожика спутанная *Luzula confusa*, мятлик арктический *Poa arctica*, арктополевица широколистная *Arctagrostis latifolia*, астрагал альпийский *Astragalus alpinus*, голубика *Vaccinium uliginosum*, овсяница коротколистная *Festuca brachyphylla* — каждое растение менее 1 %. Мхи в траве или на поверхности без травы — 80 % покрытия: аулакомниум вздутый *Aulacomnium turgidum* и др. Лишайники *Cetraria* и др. С поверхности — землистый торфоперегнойный горизонт мощностью 4—5 см, в трещинах — более 10 (до 20 см). За ним следует глееватый тиксотропный суглинок. Мерзлота с 35—45 см под центрами бугорков, в трещине — с 5 см. Живых семян в почве (0—5 см) 725 на

1 м², в том числе *Empetrum androgynum* — 363, *Luzula confusa* — 181, *Carex lugens* — 181. Почва — криозем тундровый торфянисто-перегнойный маломощный.

Описание 110. 13 июля 1991 г. Край едомной поверхности близ выпуклого перегиба к долине реки. Бугорковый нанорельеф. Вогнутые пятна-медальоны — 5-10%. Траншея пересекала бугорок с разнообразной растительностью, голый или с накипными лишайниками медальон и заросший медальон (почти одной *Salix polaris*). Под бугорком залегает довольно мощный (30—40 см) гумусированный суглинок, лишь внизу переходящий в торфоперегной или оторфленный суглинок. На медальоне гумусовый горизонт не выражен, на заросшем выражен слабо, имеет мощность 5—6 см. Низ разреза (60 см) везде содержит смятые криотурбациями прослойки и линзы торфоперегнойной и торфа. Ива полярная *Salix polaris* — 30 % (почти вся на заросшем медальоне), ива красивая *S. pulchra* — 1—2 %, ясколка большая *Cerastium maximum* — 1—2 %, мятлик кистевидный *Poa botryoides* — 5—7 % (только на бугорке!), овсяница коротколистная *Festuca brachyphylla* — 1—2 %, дриада точечная *Dryas punctata* — 5—7 %, арктополевица широколистная *Arctagrostis latifolia* — 1—2 %, живокость Шамиссо *Delphinium chamissonis* — 1 %, валериана головчатая *Valeriana capitata* — 1 % (в низинках); лапчатка снежная *Potentilla nivea*, астрагал альпийский *Astragalus alpinus* и лютик родственный *Ranunculus affinis* — каждый менее 1 %. Живых семян в почве (0—5 см) — 363 на 1 м² в среднем и 1089 на бугорке, в том числе *Luzula confusa* — 543, *Stellaria monantha* — 546.

Описание 107. 12 июля 1991 г. Край едомной поверхности, склон 6—7° на ЮЗ. Бугорковый нанорельеф. Дриадово-мятликово-разнотравная тундростепь. Покрытие 95 %. Астрагал альпийский *Astragalus alpinus* — 15—20 %, звездчатка одноцветковая *Stellaria monantha* — 2—3 %, полынь Тилезиуса *Artemisia tilesii* — 2—3 %, дриада точечная *Dryas punctata* — 1—2 %, ива арктическая *Salix arctica* — 10—12 %, мятлик оттянутый *Poa attenuata* — 15—17 % (!), ива красивая *Salix pulchra* — 5—7 %, ясколка большая *Cerastium maximum*, живокость Шамиссо *Delphinium chamissonis*, арника промежуточная *Arnica intermedia*, остролодочник охотский *Oxytropis ochotensis*, лапчатка снежная *Potentilla nivea*, валериана головчатая *Valeriana capitata* (в понижениях-трещинах) и шикша двуполая *Empetrum androgynum* — каждая менее 1 %. Гумусовый горизонт имеет мощность от 2 см на бугорке до 15 см в трещине, несколько задернован. За ним следует неоглеенная и затем слегка оглеенная едомная толща. Мерзлота с 55 см под центрами бугорков и с 32 см в трещине.

Таблица 1. Гранулометрический состав верхних горизонтов тундровых почв, почв остепненной тундры и тундрово-степных (%)

№ описания	Элемент нано-рельефа	Горизонт	Глубина, см	Крупная пыль	Ил	Физическая глина
109	бугорок	Апт	0—5	44	9	33
110	бугорок	А	0—5	54	6	22
	медальон	А	0—5	42	14	39
	заросший медальон	А	0—5	54	9	33
107	бугорок	А	0—6	52	4	12
	трещина	А	0—15	36	2	11

Таблица 2. Кислотность верхних горизонтов тундровых почв, почв остепненной тундры и тундрово-степных

№ описания	Элемент нано-рельефа	Горизонт	Глубина, см	рН водный	рН солевой	V, %
109	бугорок	Апт	0—5	4,90	3,95	52,8
110	бугорок	А	0—5	7,15	6,30	91,1
	медальон	А	0—5	5,60	4,25	75,8
	заросший медальон	А	0—5	5,65	4,75	75,5
107	бугорок	А	0—6	6,15	5,75	86,0
	трещина	А	0—15	7,15	5,40	89,9

Примечание. V — степень насыщенности почвы основаниями.

Мерзлый горизонт сильно оглеен, а внизу это почти чистый лед. Живых семян в гумусовом горизонте 8521 на 1 м², в том числе *Astragalus alpinus* — 4533, *Empetrum androgynum* — 544, *Potentilla nivea* — 725, *Poa attenuata* — 1269 (!), *Stellaria monantha* — 725, *Draba lactea* (крупка молочная) — 725. Почва тундрово-степная дерновая.

В табл. 1, 2 и 3 приводятся физико-химические характеристики почв из данных описаний. Результаты анализов свидетельствуют, что с остепнением происходит облегчение гранулометрического состава, уменьшается кислотность вплоть до перехода среды в нейтральную, увеличивается степень насыщенности основаниями (в основном это кальций и магний), увеличивается доля гуминовых кислот и уменьшается доля негидролизующего остатка.

Таблица 3. Некоторые характеристики гумуса тундровых почв, почв остепненной тундры и тундрово-степных (в % от C_{орг.})

№ описания	Элемент нанорельефа	Горизонт и глубина, см	Гумус, %	C _{орг.} , %	C _{тк}	C _{фк}	НГО	C _{тк} /C _{фк}
110	бугорок	А 0—5	6,40	3,71	23,2	35,8	41,0	0,64
	медальон	А 0—5	1,40	0,81	13,6	37,0	49,4	0,36
	заросший медальон	А 0—5	3,76	2,18	11,0	28,4	60,6	0,38
107	бугорок	А 0—6	7,05	4,09	31,0	63,6	5,4	0,48
	трещина	А 0—15	8,79	5,10	35,5	63,5	1,0	0,54

Примечание. C_{тк} — углерод гуминовых кислот, C_{фк} — углерод фульвокислот, НГО — негидролизующий остаток.

Но в данном случае мы имеем дело с трансформацией органического вещества, которое было кислым тундровым торфом или торфоперегноем. На полностью нарушенных местообитаниях процесс накопления гумуса должен бы начинаться с нуля или почти с нуля.

Видимо, так это и происходит на наиболее выпуклых частях нарушений, но часто из нависающей над нарушенным местообитанием тундры происходит поступление органического вещества в виде сползших кусков дернины или целых блоков почвы и т.п.

В табл. 4 и 5 приводятся некоторые характеристики примитивной степной почвы (описание б) на крутом и коротком ЮЗ склоне, где процесс гумусообразования когда-то, видимо, начался с нуля (растительный покров разрежен: тимьян разнолиственный *Thymus diversifolius*, пустынноколенчатка чукотская *Eremogone tschoktschorum*, смолевка ползучая *Silene repens*, полынь эстрагон *Artemisia dracuncululus*, мятлик кистевидный *Poa botryoides*, крупка серая *Draba cinerea*, проломник северный *Androsace septentrionalis*, лук торчащий *Allium strictum*), среди ерникового листовичного редколесья на педименте г. Родинка близ пос. Черский (68°44' с.ш., 50 м над уровнем моря) и, для сравнения, высокогорной лугово-степной почвы из Монгольского Алтая (описание 1253, данные автора), где климат также сухой и холодный (2840 м над уровнем моря, склон 10° на восток, структура вертикальной поясности аридного типа). Мощность гумусового горизонта в описании б (гор. А) 5 см, в описании 1253 больше за счет гор. АВ, но для сравнения взяты верхние 6 см (гор. А).

Как видно из приведенных в табл. 4 цифр, почва из высокогорий Монгольского Алтая более гумусирована, но в остальном характеристики почв сходные. Еще более разительна схожесть во фракционном составе гумуса. Данное сходство нельзя считать случайным, так как высокогорья являются аналогами высоких широт. Климат и там и тут суровый, а в нашем случае и там и тут сухой и холодный.

Таблица 4. Сравнительная характеристика верхних горизонтов степной примитивной почвы из Колымской низменности и высокогорной луговостепной почвы из Монголии

№ описания	C _{орг} , %	Гумус, %	pH водный	pH солевой	Степень насыщенности основанийми, %	C _{тк} /C _{фк}
6	2,70	4,65	7,25	6,66	93,1	0,76
1253	4,92	8,46	6,75	5,95	91,0	0,71

Примечание. C_{тк}/C_{фк} — отношение содержания углерода гуминовых кислот к содержанию углерода фульвокислот.

Ниже приводятся характеристики еще нескольких степидов Колымской низменности.

Описание 119. 16 июля 1991 г. Среднее течение Чукочьей, правый берег. Крутой склон коренного берега (седомы), выступ бывшего байджераха. Склон 30—35° на ЮЗ. Поверхность неровная — с уступчиками, ложбинками, впадинками. Пятачок степной и пионерно-рудеральной растительности с включением апофитов. Покрытие 50—60 %. Полынь эстрагон *Artemisia dracunculus*, иван-чай узколистный *Chamaenerion angustifolium*, астрагал альпийский *Astragalus alpinus*, крупка серая *Draba cinerea*, живокость Шамиссо *Delphinium chamissonis*, звездчатка одноцветковая *Stellaria monantha*, мятлик кистевидный *Poa botryoides*, полынь Тилезиуса *Artemisia tilesii*, лапчатка снежная *Potentilla nivea*, ясколка большая *Cerastium maximum*, остролодочник грязноватый *Oxytropis sordida*, пырей мохнатый *Elytrigia villosa*, овсяница ленская *Festuca lenensis*, проломник нитевидный *Androsace filiformis*. Местами мелкие сухие мхи. Мерзлота с 80 см. Почва сухая до 10—15 см, далее свежая. Едомный суглинок, в сухом состоянии сизо-серый. Сверху начал прокрашиваться гумусом, здесь много корней, начинается задернение. На поверхности формируется опад трав. Данное описание является примером нарушенного местообитания, где процесс гумусонакопления начался с нуля.

Описание 140. 3 августа 1992 г. Южнее пос. Черский, район телеретрансляционной станции Орбита, 68°45' с. ш. и 161°25' в. д. Правый берег Пантелеихи, склон 7—8° на юг близ скалистого обрыва коренного берега. Сильная каменистость. Разнотравно-мелкозлаковая петрофитная степь. Покрытие 60 %. Высота травостоя 5—10 см. На голых местах — щебень и камни 40—50 %. Далее дается проективное покрытие по видам в баллах: 1 — до 1 %, 2 — 1—5 %, 3 — 5—25 %. Овсяница ленская *Festuca lenensis* — 3, мятлик кистевидный *Poa botryoides* — 3, прострел многонадрезанный *Pulsatilla multifida* — 3, тимьян разнолистный

Таблица 5. Сравнительная характеристика фракционного состава гумуса верхних горизонтов степной примитивной почвы из Колымской низменности и высокогорной луговостепной почвы из Монголии (в % от C_{орг})

№ описания	C _{тк}			C _{фк}			C _{фк}			НГО
	1	2	3	1a	1	2	3	3		
6	9,6	7,0	11,5	28,1	1,5	17,4	0,8	17,0	36,7	35,2
1253	9,3	8,3	9,2	26,8	3,5	18,5	1,6	11,6	35,2	38,0

Примечание. C_{тк} 1, 2 и 3 — углерод фракций гуминовых кислот, C_{тк} — углерод гуминовых кислот в сумме, C_{фк} 1a, 1, 2 и 3 — углерод фракций фульвокислот, C_{фк} — углерод фракций фульвокислот в сумме, НГО — негидролиземый остаток.

Thymus diversifolius — 3, гвоздика разноцветная *Dianthus versicolor* — 2, осока стоповидная *Carex pediformis* — 2, пустынноколенчатка чукотская *Eremogone tschuktschorum* — 1, змееголовник дланевидный *Dracocephalum palmatum* — 1, подмаренник обыкновенный *Galium verum* — 1, вероника седая *Veronica incana* — 1, смолевка узколистная *Silene stenophylla* — 1, полынь Гмелина *Artemisia gmelinii* — 1, арника промежуточная *Arnica intermedia* — 1. Горизонт А 0—5 см, сухой, сильнощелочистый (скелета 76%), супесчаный, довольно темный буро-серый; очень много корней. Далее следует разборная скала алевролитов (камни, щебень, мелкозем) с обилием корней и гумуса по трещинам, некоторым ожелезнением на гранях камней. Почва черноземовидная (?) малоразвитая сильносkeletalная.

Описание 41. 22 августа 1989 г. Правый берег Каменной Колымы, Крутая Дресва, 69°20' с.ш. и 161°30' в.д. Обрывистый южный склон к долине реки. Полынно-злаково-разнотравная петрофитная тундростепь. Травостой разреженный. Полынь Гмелина *Artemisia gmelinii*, п. Крузе *A. kruhsiana*, пустынноколенчатка чукотская *Eremogone tschuktschorum*, мятлик кистевидный *Poa botryoides*, прострел многонадрезанный *Pulsatilla multifida*, змееголовник дланевидный *Dracocephalum palmatum*, тимьян разнолистный *Thymus diversifolius*. По верхней кромке склона на границе с нависающей тундрой есть дриада точечная *Dryas punctata*. Горизонт А 0—7 см, пылевато-суглинистый, очень темный (разложившийся торф?), с большим количеством щебня и хряща темных сланцевидных пород, много черных железо-марганцевых бобовин. Мертвых семян осоки *Carex sp.* — 100 на 1 м². Далее следует серо-сизый пылеватый суглинок. Почва тундрово-степная малоразвитая. Описание иллюстрирует случай, когда гумусонакопление происходит частично за счет трансформации кусков торфянистых дернин, сползающих с нависающей над склоном тундры.

Описание 40. 22 августа 1989 г. Правый берег Каменной Колымы, Крутая Дресва. У развалин заброшенного поселка. Зарастающая дорога на отсыпке из щебня темных сланцев с мелкоземом. Сорно-рудерально-степное сообщество с апофитами. Бескильница Гаупта *Puccinella hauptiana*, пырейник туруханский *Elymus turuchanensis*, овсяница ленская *Festuca lenensis*, мятлик кистевидный *Poa botryoides*, дескурайния гулявниковая *Descurainia sophioides*, астрагал альпийский *Astragalus alpinus*, трехреберник Гуккера *Tripleurospermum hookeri*, арника промежуточная *Arnica intermedia*, звездчатка длиннолистная *Stellaria longifolia*, полынь Крузе *Artemisia kruhsiana*, иван-чай узколистный *Chamaenerion angustifolium*, полынь Тилезиуса *Artemisia tilesii*, п. Гмелина *A. Gmelinii*, мятлик оттянутый *Poa attenuata*, арктополевица широколистная *Arctagrostis latifolia*. Растительный покров разреженный, но растения хорошо развиты. Злаки образуют довольно плотные дернинки.

Описание 71. 14 июля 1990 г. 70°05' с.ш. и ок. 160° в.д. В 1 км на С-СВ от тригопункта Мылый Чукочий. Останец байджераха возле залива (эстуария р. Чукочья). Выпуклый и гребневидный южный склон, 40—50°. Разнотравно-злаковая тундростепь. Покрытие 60 %. Аспектируют ветوشь, ясколка большая *Cerastium maximum* (белые цветы) и одуванчик кирпичный *Taraxacum lateritum* (желтые пятна). Злаки (примерно поровну) занимают 20 %: мятлик кистевидный *Poa attenuata*, овсяница коротколистная *Festuca brachyphylla*, трищетинник колосистый *Trisetum spicatum*, лисохвост альпийский *Alopecurus alpinus*. 20 % занимает ясколка большая *Cerastium maximum*. Остальное (полыни и разнотравье) — примерно поровну. Причем одуванчик кирпичный *Taraxacum lateritum* тяготеет к более увлажненным местам — уступчикам, ЮВ склону, а полынь Тилезиуса *Artemisia tilesii* — в основном к нижней части склона. Основное место занимают крупки молочная *Draba lactea* и серая *D. cinerea*. Редкие экземпляры ахорифрагмы (паррии) голостебельной *Achoriphragma nudicaule* (*Parria nudicaulis*) отмечены на вершущке останца, на западном склоне ближе к вершине, где склон положе — 20—25°. Встречаются черные кустистые лишайники.

Почва как на голых пятнах, так и под растительностью сверху светлая, малогумусированная, ниже включает в себя один или два торфянисто-перегнойных или гумусированных горизонта, содержащих очень мелкие раковины моллюсков, видимые только под бинокляром, а также железо-марганцевые бобовины. Мерзлота с 65 см. Профиль почвы неоднородный по реакции среды — она то щелочная, то слабощелоч-

ная, то слабокислая (рН водный от 6,74 до 8,73, солевой — от 6,20 до 7,81), в верхнем слое (0—5 см) реакция среды близка к нейтральной (рН водный от 6,74 до 7,39, солевой — от 6,47 до 7,25). В то же время в соседней тундре почва кислая — рН водный в верхнем горизонте колеблется от 4,74 до 6,83, солевой — от 3,94 до 5,76. Видимо, данная степная почва формируется на морских (лагунных) отложениях. Живых семян в верхнем слое почвы 7746 на 1 м², в том числе бескильница суженная *Puccinella angustata* — 3535, *Draba lactea* — 752, *D. cinerea* — 2858, *Cerastium maximum* — 626, *Alopecurus alpinus* — 75. В соседней тундре семян в почве в 20 раз меньше — 331 на 1 м², в том числе мятлик высокогорный *Poa alpigena* — 30, *Achoriphragma nudicaule* — 211, *Carex lugens* — 90.

Описание 128. 26 июля 1991 г. Устье Чукочьей, близ бывшей фактории Большая Чукочьа. Едома по левому берегу. 70°10' с.ш. и 159°30' в.д. Крутой и обрывистый склон к долине реки, в боковом овражке, склон 40—45° на юг. Степoid. Покрытие 60—70 %. Астрагал альпийский *Astragalus alpinus* — 15 %, ясколка большая *Cerastium maximum* — 2 %, одуванчик тощий *Taraxacum macilentum* — 12 %, мак полярный *Papaver polare* — 1 %, мятлик высокогорный *Poa alpigena* — 12 %, полынь Тилезиуса *Artemisia tilesii* — 2 % (куртинами), крупка серая *Draba cinerea* — 12 %, овсяница ленская *Festuca lenensis* — 3 % (!), проломник северный *Androsace septentrionale* — 1 %, мшанка моховидная *Sagina saginoides* — 1 %, ясколка берингийская *Cerastium beeringianum* — 1 %. Почва сформировалась на двучленном наносе. Резкий (но не везде) переход отмечен на 53 см. Горизонт А 0—7 см, сухой, серый, тонкопесчаный, много корней, переход неясный. Гор. АВ 7—53 см, сухой, внизу свежий, светлый буровато-серый, тонкопесчаный, много корней. Гор. ВС 53—100 см, слабо увлажнен, серо-бурый, чуть сизоватый, местами извилистая прерывистая слоистость (сползание), супесь более тонкая, чем

Таблица 6. Сравнительная характеристика верхних горизонтов почв степoidов из Колымской низменности и горных степных почв Монголии (№ 235 и 239)

№ описания	Горизонт и глубина, см	C _{орг} , %	Гумус, %	рН водный	рН солевой	V, %	C _{тк} /C _{фк}
140	А 0—5	3,02	5,21	7,15	6,80	96,3	0,51
41	А 0—7	4,64	8,00	6,50	5,65	82,2	0,41
128	А 0—7	0,88	1,52	7,30	6,60	89,7	0,42
235	А 0—8	3,29	5,66	7,00	5,60	88,9	0,72
239	А 0—5	3,69	7,55	6,50	6,00	87,4	0,62

Примечание. V — степень насыщенности почвы основаниями.

Таблица 7. Сравнительная характеристика фракционного состава гумуса верхних горизонтов почв степоидов из Колымской низменности и горных степных почв из Монголии (в % от $C_{орг}$)

№ описания	$C_{гк}$ 1	$C_{гк}$ 2	$C_{гк}$ 3	$C_{гк}$	$C_{фк}$ 1а	$C_{фк}$ 1	$C_{фк}$ 2	$C_{фк}$ 3	$C_{фк}$	НГО
140	2,3	8,6	8,3	19,2	1,7	13,2	9,6	12,9	37,4	43,2
41	119	3,2	9,1	24,2	3,0	18,1	12,3	25,2	58,6	17,2
128	5,7	3,4	4,6	13,7	2,3	11,4	8,0	10,2	31,8	54,5
235	8,1	11,2	4,4	23,7	3,3	13,7	6,9	4,9	28,8	48,5
239	12,7	6,8	2,1	21,6	4,3	15,6	12,6	2,3	34,8	43,6

Примечание. $C_{гк}$ 1, 2 и 3 — углерод фракций гуминовых кислот, $C_{гк}$ — углерод гуминовых кислот в сумме, $C_{фк}$ 1а, 1, 2 и 3 — углерод фракций фульвокислот, $C_{фк}$ — углерод фульвокислот в сумме, НГО — негидролизующий остаток.

вверху, есть корни. Живых семян в гор. А 544 на 1 м²: *Astragalus alpinus* — 363, *Luzula confusa*, не отмеченная в самом описании, — 181. Есть мертвые семена осоки *Carex sp.* — 181 на 1 м². Почва тундрово-степная примитивная. Это описание также иллюстрирует случай, когда гумусонакопление началось в прошлом с нуля.

В табл. 6 и 7 приведены некоторые данные по химическому анализу почв, а для сравнения даются таковые и для горного малоразвитого чернозема из Хангая (Монголия, описание 235, данные автора) — высота 1750 м над уровнем моря, петрофитная степь на бывшем куруме на северном склоне сопки, и для горной темно-каштановой малоразвитой почвы под петрофитной степью на южном склоне сопки, высота 1750 м над уровнем моря (описание 239, там же, данные автора).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из приведенных данных видно, что степные почвы нарушенных местообитаний Колымской низменности имеют некоторое сходство с горными степными почвами — по реакции среды, насыщенности основаниями, преобладанию фульвокислот в составе гумуса, большой величине негидролизующего остатка. Однако они и достаточно далеки от степных горных почв, чтобы называть их, скажем, черноземами или темно-каштановыми почвами. Пока нет и достаточного количества данных, чтобы как-то классифицировать их и даже называть уверенно. Видимо, следует их пока объединить под названием примитивные почвы степоидов тундры и лесотундры.

Площади данных образований ничтожны, несмотря на их значительную встречаемость,

положение (на крутых и обрывистых склонах или по краю их) неудобное, практическое использование проблематичное. Однако они представляют интерес для науки, так как являются удобными объектами для изучения направленности современных природных процессов в областях вечной мерзлоты с сухим и холодным климатом. Сам же процесс освоения нарушенных местообитаний степной растительностью в данном регионе является процессом современным. Это утверждение в то же время не является отрицанием реликтовости самой степной флоры в описываемом районе.

Литература

- Агроклиматический справочник по Якутской АССР. Л., Гидрометеиздат, 1963, 146 с.
 Атлас Якутской АССР. М., ГУГК, 1981, 40 с.
 Заславская Т.М., Петровский В.В. Флора сосудистых растений окрестностей пос. Черский (Северная Якутия) / Бот. журн., 1994, т. 79, № 2, с. 65—79.
 Кожевников Ю. П. Ботанико-экологические наблюдения на Колыме в районах среднего течения р. Березовки и поселка Черский // Биология и экология растений бассейна Колымы. Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1981, с. 99—117.
 Лапшина Е. Д., Мульдьяров Е. Я. Флора сосудистых растений окрестностей поселка Депутатский (Северная Якутия) // Бот. журн., 1997, т. 82, № 3, с. 107—118.
 Определитель высших растений Якутии / Отв. ред. А. И. Толмачев. Новосибирск, Наука, 1974, 543 с.
 Хохряков А. П. Флора Магаданской области. М., Наука, 1985, 398 с.
 Хохряков А. П. Анализ флоры Колымского нагорья. М., Наука, 1989, 152 с.
 Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. С.-Пб., Мир и семья, 1995, 992 с.
 Юрцев Б. А. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии. Новосибирск, Наука, 1981, 168 с.

Поступила в редакцию
13 ноября 1997 г.