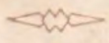


631.4 (384)

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

О. А. Польшцева

**ПОЧВЫ
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
КОЛЬСКОГО
ПОЛУОСТРОВА**



ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ НАУК
СССР

64453

651.4 9.5
П-53

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

КОЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ им. С. М. КИРОВА
ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

О. А. ПОЛЫНЦЕВА

ПОЧВЫ
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

64453



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва 1958 Ленинград

57 КОЛЬСКИЙ ФилИАЛ АН СССР.
АУНСКАЯ БИБЛИОТЕКА

АННОТАЦИЯ

Книга О. А. Польшцевой содержит материалы по характеристике почв равнинной, наиболее обжитой части Мурманской области. Описываются подзолистые, подзолисто-болотные, болотные и пойменные почвы.

На основе приводимых в тексте разносторонних анализов и результатов углубленных полевых исследований автор освещает генезис почв и намечает принципы наиболее эффективного их использования в сельском хозяйстве.

Книга рассчитана на почвоведов, геоботаников и агрономов.

Ответственный редактор

Е. Н. П и в а н о в а

ВВЕДЕНИЕ

Своеобразие почв Кольского полуострова издавна привлекало внимание исследователей.

Впервые изучение почв этого полуострова началось при географических работах, проводившихся Колонизационным управлением Мурманской ж. д. (1912 г.) под руководством проф. Н. И. Прохорова и охвативших главным образом полосу вдоль Мурманской ж. д. Работы эти не были доведены до конца и до сих пор не только не опубликованы, но даже не имеют рукописных и картографических материалов, за исключением кратких предварительных отчетов.

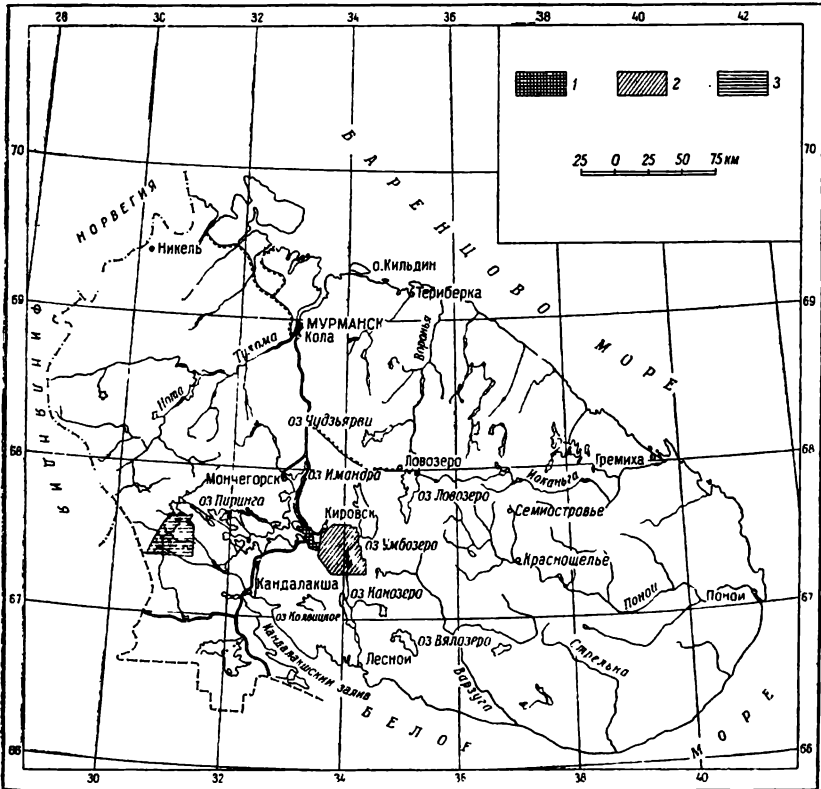
В дальнейшем исследовании З. Ю. Шокальской (1923), К. Ф. Маляревского (1925), Г. П. Ануфриева (1922) и других ограничилось опубликованием лишь общих описаний исследованных территорий, в основном также вдоль линии железной дороги.

Ко времени наших исследований в литературе имелась научно обоснованная классификация почв с довольно детальной почвенной картой лишь для части Хибинского массива (Иванова, Копосов, 1937). Кроме того, был опубликован ряд работ, ценных для изучения генезиса подзолистых почв равнинных частей полуострова (Зайцев и Голубева, 1938; Охотин, 1937; Турнас, 1940, и др.), и единичные исследования, направленные на выяснение возможностей использования потенциального богатства уже освоенных площадей (Чекалов, 1933; Буртович, 1929, 1930; Турнас и Каретникова, 1935; Турнас, 1939, 1940, и др.).

Отсутствие научно обоснованной классификации почв для равнины Кольского полуострова, а также отсутствие почвенной карты области задерживали планомерное вовлечение площадей в сельскохозяйственную эксплуатацию. Изучению почв Мурманской области не было уделено должного внимания. Все проведенные исследования выполнены эпизодическими

наездами, и результаты этих работ не только не объединены, но частично даже утеряны (работы К. Ф. Маляревского, Клейнберга, и др.).

В связи с изложенным перед Биологическим отделом Кольской базы Академии наук СССР уже в 1938 г. встал вопрос о необходимости систематического изучения почв.



Районы почвенных исследований Кольского полуострова.

1— совхоз «Индустрия»; 2 — бассейн Вороных и Капустных озер; 3 — колхоз «Ена».

Помимо географических исследований, имеющих своей целью составление почвенной карты области и единой классификации почв, большое значение имеет также изучение генезиса почв Кольского полуострова. Прежде всего углубленного исследования требуют своеобразные гумусные образования иллювиальных горизонтов, в результате которых некоторые почвы обнаруживают поглотительную способность

к анионам, переводя, например, фосфорную кислоту минеральных удобрений из легкоусвояемых для растений форм в трудноусвояемые.

До сих пор совершенно неизвестна динамика почвообразовательных процессов, так как изучение генезиса почв при географическом исследовании ограничивается анализом почвенных разновидностей в отдельные моменты жизни почвы.

Очень слабо разработаны вопросы агропочвоведения, которое, являясь частью генетического почвоведения, требует постоянных наблюдений над динамикой почвенных растворов не только естественных, но и окультуренных почв. Изучение динамики этих почв, особенно в первые годы освоения, осложняется изменениями, вызываемыми обработкой, поведением возделываемых культур, внесением удобрений и т. д. Таким образом, почвы Мурманской области, несмотря на имеющиеся работы, еще недостаточно изучены.

Развитие промышленности в области требует от почвоведения ответов на вопросы, связанные с сельским хозяйством. К числу первоочередных вопросов относится выявление новых площадей, пригодных для сельскохозяйственного освоения, и ряд вопросов, связанных с окультуриванием уже освоенных площадей (характер разложения органического вещества, мобилизация органико-минеральных соединений гумусовых плювпальных горизонтов, создание устойчивой коллоидной части минеральных почв и т. д.).

Совершенно очевидно, что для решения даже только отмеченных нами вопросов необходимо большое количество специалистов и организация сети почвенных стационаров, размещенных в наиболее характерных для Мурманской области местах.

Считая освоение новых площадей первоочередными работами, Биологический отдел Кольской базы Академии наук СССР с 1938 г. приступил к систематическому исследованию почвенного покрова Мурманской области с целью выявить естественные районы, характеристику их почвенного покрова, а также изучить генезис почв и составить единую их классификацию.

В основу настоящей работы положены исследования автора, проведенные за период с 1938 по 1940 г. в районе Имандровской озерной депрессии — в совхозе «Индустрия» (1938 г.), части бассейна р. Ены (1939 г.) и районе Капустных и Вороньих озер (1940 г.) (см. схему).

ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Климат

Исследованные районы находятся в юго-западной части Кольского полуострова и должны были бы характеризоваться имеющейся там метеорологической сетью, но последняя в основном действует в период с 1925 по 1931 г. и только две станции — Хибинны (Имандра) и Кандалакша — имеют более длительный срок наблюдений (с 1900 по 1912 г.). Большинство метеостанций (Хибинны — горы, Апатитовая Гора, Ена, Охтоканда, Зашеек) не имеет опубликованных данных о результатах своих наблюдений. Это вынуждает ограничить характеристику климата района исследования лишь общими чертами.

Ин. К. Тихомиров (1932), А. А. Красовский (1934) и С. А. Сапожникова (1938) отмечают ряд особенностей в климате Мурманской области.

Своеобразное направление ветров (летом преобладают ветры северные, зимой — юго-западные) и влияние Гольфстрима создают тепловую аномалию Кольского полуострова. Так, в январе на полуострове температура воздуха на 12—16° С выше, чем это должно быть по его географической широте. В июле эта аномалия резко уменьшается, достигая на побережье почти до 0°, и лишь в юго-западной половине полуострова доходит до 2°.

Не вдаваясь в особенности и детали климата Кольского полуострова, мы остановили внимание лишь на основных климатических показателях, наиболее активно воздействующих на процессы почвообразования.

Средние годовые температуры колеблются от —0.9 (ст. Имандра) до —0.2° С (ст. Кандалакша). Средние температуры хо-

лодной половины года (X—IV) соответственно изменяются от -7.7 до -7.0°C и теплой половины (V—IX) — от 8.6 до 9.2°C . Средние температуры за лето (VI—VIII) на ст. Имандра достигают 11.1°C и в Кандалакше 11.8°C . Летний максимум приходится на июль месяц (средние месячные 13.2 и 14°C), а зимний минимум — на февраль (от -13.1 до -12.8°C). Необходимо оговорить, что местоположение приведенных станций вблизи крупных водоемов дает значительное искажение степени континентальности климата, о чем можно судить по данным табл. 1, заимствованной из работы С. А. Сапожниковой.

Таблица 1

Влияние близости водоемов на термический режим

Станции	Расстояние от водоема (в м)	Средняя температура самого теплого месяца (в $^{\circ}\text{C}$)	Период с температурой выше 10° (в днях)	Сумма температур выше 10° (в $^{\circ}\text{C}$)	Даты температур выше 5°	
					начало	конец
Александровск	25 000	11.0	43	452	2 VI	21 IX
Мурманск	55 000	12.4	59	691	23 V	22 IX
Хибинь	200	13.2	65	792	26 V	21 IX
Зашеек	1 500	13.9	71	865	22 V	20 IX
Ковда . . .	Берег моря	13.9	72	909	24 V	28 IX
Ковдозеро .	Берег озера в 40 км от моря	15.2	82	1054	19 V	28 IX

Влияние водоемов на длину безморозного периода особенно четко выявляется по наблюдениям, проведенным в разных расстояниях от оз. Имандра на юго-восточном его побережье при более или менее однородных условиях. Из табл. 2 видно, что удаление от озера на 6 км уменьшило продолжительность безморозного периода на один месяц.

Бассейн оз. Имандра в основном входит в юго-западный агроклиматический район, термический режим которого характеризуется данными табл. 3 (Сапожникова, 1938).

Продолжительность безморозного периода в районе подвержена широким колебаниям, причем только два месяца (июль и август) не имеют заморозков (табл. 4).

По сравнению с другими агроклиматическими районами Кольского полуострова описываемый район отличается наиболее благоприятными условиями термического режима.

Об обеспеченности необходимым для вегетации теплом можно судить по периодам с температурой выше 5 и 10° С (табл. 3).

Т а б л и ц а 2

Продолжительность безморозного периода
в зависимости от близости водоема

Пункт	Продолжительность безморозного периода (выше -2°)
Ст. Хибинь в 200 м от озера	3 1/2 мес.
Центральная ферма в 1.5 км от озера . . .	3 »
3-я ферма в 6-7 км от озера	2 1/2 »

Т а б л и ц а 3

Суммы температур (в °С) и периоды с температурами > 10, > 5 и 0°

Температура самого теплого месяца	Сумма температур выше 10°	Сумма температур выше 5°	Период с температурой > 10°		
			начало	конец	продолжительность (в днях)
13—14	800—900	1200—1300	4—5 VI	4—5 VIII	65—75

Т а б л и ц а 3 (продолжение)

Температура самого теплого месяца	Период с температурой > 5°			Даты наступления температуры 0°		Продолжительность (в днях)	
	начало	конец	продолжительность (в днях)	весной	осенью	весны	осени
13—14	5—6 V	4—5 IX	110—130	6 IV	9—4 X	50—60	50—70

П р и м е ч а н и е. Числитель означает пентаду, знаменатель — месяцы.

Продолжительность безморозного периода в районе исследования

Продолжительность безморозного периода в пределах выше -2°C			Среднее число дней с морозом				Вероятность наступления абсолютного минимума в -5°C (в %)	
начало	конец	продолжительность (в днях)	VI	VII	VIII	IX	VI	IX
$\frac{5}{V} - \frac{2}{VI}$	$\frac{5}{VIII} - \frac{5}{IX}$	70—130	1—4	0	0	5—7	0—10	20—30

Период с температурой выше 10°C определяет условия вегетации более требовательных культур (зерновые, капуста кочанная и цветная, морковь, свекла, лук-батун и др.).

Период с температурой выше 5°C определяет условия вегетации холодостойких овощей: репы, редиски, турнепса, щавеля, салата и др. (Сапожникова).

Учащение заморозков и выпадение первого снега осенью близко совпадают с понижением среднесуточной температуры воздуха до 5°C и ниже. Внутри Кольского полуострова этот момент наступает около 15 сентября. Начало холодного периода ниже 0° отмечается около 14 октября. С момента установления температуры воздуха ниже 0° снеговой покров делается постоянным, приобретая полную устойчивость с наступлением температуры -5°C .

Пересеченный рельеф создает изменения климатических условий не только в вертикальном направлении, но и на склонах различных экспозиций. Для иллюстрации этого имеется ряд материалов (Полянская, 1936; Сапожникова, 1938; Миняев, 1940), указывающих на большое разнообразие мезо- и микроклимата, обусловленное орографией.

В летнее время температура воздуха с высотой убывает, зимой же наблюдаются случаи сильной инверсии, которая резко сказывается даже на средних месячных температурах. Следствием такой температурной инверсии многие исследователи, например, объясняют явление долинных туманов (Борг, 1927; Крашенинников, 1919; Полицева, Иванова, 1936; Полянская, 1936, и др.).

По многолетним наблюдениям (Красовский, 1934), для района бассейна оз. Имандра средняя сумма годовых осадков — около 380 мм (410 мм на ст. Имандра и 344 на ст. Кандалакша). Максимум осадков приходится на август (60 мм).

Количество осадков за холодную часть года (X—IV) достигает 162 и 120 мм, за теплую (V—IX) — 248 и 224 мм и за лето (VI—VIII) — 161 и 149 мм.

Относительная влажность, характеризующая степень насыщения воздуха водяными парами, обнаруживает максимум в ноябре и декабре и минимум — в июне и июле. Средняя годовая влажность по обоим рассматриваемым станциям равна 78%.

Снежный покров может быть охарактеризован наблюдениями лишь на метеостанции Имандра, для которой среднее число дней со снегом за 28 лет равно 96. Максимальное число дней со снегом наблюдается в ноябре и декабре, минимальное — в мае (0.04).

Нарастание снегового покрова идет постепенно, достигая максимума лишь в конце марта (80 см); дальше идет быстрый спад снега; май характеризуется резким таянием и завершает полное его исчезновение. Средняя максимальная высота снежного покрова достигает 86 см.

Следует отметить еще наличие круглосуточного дня, влияние которого безусловно сказывается на растительности и, следовательно, на развитии почвенного покрова. По данным С. А. Сапожниковой (1938), продолжительность периода с круглосуточным днем представлена в табл. 5.

Таблица 5

Длительность периода с круглосуточным днем

Широта	Длительность периода с круглосуточным днем (в днях)	Месячная сумма продолжительности дня (в час.)				Всего часов за период VI—VIII
		VI	VII	VIII	IX	
60° (Ленинград)	0	551	555	481	385	1587
66°	0	685	645	521	391	1851
67	27	712	670	532	393	1914
68	47	720	703	542	395	1965
69	59	720	732	553	396	2005
70	69	720	738	562	398	2020

Данные наблюдений над испарением, опубликованные Водным кадастром Союза ССР (1939 г.), приведены в табл. 6.

Таковы основные климатические данные, условно отнесенные к району нашего исследования и наиболее резко сказывающиеся на почвообразовательных процессах.

Месячные (VI—VIII) суммы испарения с водной поверхности и с поверхности почвы (в мм)

Район наблюдения	Годы	С водной поверхности			С поверхности		
		VI	VII	VIII	VI	VII	VIII
Мурманск — оз. Большое	1935	34	90	74	—	—	—
Хибины — оз. Имандра	1932	34	—	—	—	—	—
То же . . .	1934	—	—	95	—	—	—
Кандалакша ¹	1931	—	—	—	102	62	27

Резюмируя приведенные данные, мы отмечаем ясную тенденцию в нарастании общего годового количества осадков к ст. Имандра, расположенной на западном шлейфе Хибинского массива (влияние на климат горного массива). Среднее годовое количество осадков в горах достигает 783 мм (Зеленой, 1937).

Интенсивное поверхностное увлажнение и относительно слабое испарение (табл. 6) обуславливают длительное переувлажнение почв и неполное разложение органического вещества. Образующиеся кислые продукты его распада в большинстве случаев (при развитии почвы на грубых породах, относительно бедных основаниями) не находят оснований для нейтрализации и дают ненасыщенный гумус. Последний, отличаясь большой подвижностью, просачивается на глубину и образует глиноземисто-гумусовые иллювиальные горизонты, характерные для иллювиально-гумусовых подзолов. Если мы сравним почвы Хибинского массива (Иванова, Копосов, 1937) и почвы береговой полосы оз. Имандра вблизи Хибинских гор (Шокальская, 1923), то найдем в них много общего (по большому развитию подзолов с гумусовым иллювиальным горизонтом). Правда, почвы береговой полосы оз. Имандра не имеют анализов, но приведенные З. Ю. Шокальской описания разрезов (стр. 111—116) в большинстве случаев указывают на наличие красно-бурых, темно-коричневых и темно-красно-бурых иллювиальных горизонтов.

¹ Торф, испаритель Рыкачева.

Исследованная часть территории совхоза «Индустрия» значительно удалена от Хибинского массива и характеризуется меньшим количеством осадков, поэтому гумусовые подзолы здесь в основном приурочиваются лишь к плоским равнинам и нижним частям склонов, развиваясь преимущественно под сфагново-кустарничковой растительностью. По мере удаления от Хибинского массива как на запад (район бассейна Ены), так и на юг (район Вороньих озер) гумусовые подзолы встречаются значительно реже, сменяясь явно преобладающими гумусово-железистыми подзолами.

Следует остановиться еще на особенностях термического режима. Для суровых температурных условий осенне-зимнего периода характерно проявление процессов вымораживания, которые сказываются в вымораживании валунов к поверхности почвы, в появлении ледяных стебельков и в восходящих перемещениях почвенных растворов, а также в процессах выпучивания.

Процесс вымораживания валунов наблюдается повсеместно и приводит к тому, что в почвах под малоомощной лесной подстилкой всегда имеется валуный панцирь, а ниже идет толща относительно менее завалуненная. Ледяные стебельки, поднимаясь из толщи почвы, выносят на своей поверхности кверху мелкие почвенные частицы, перемещают валуны. Однако сфера их деятельности относится к самому верхнему слою — к подстилке, поэтому они особых изменений в почвенном профиле не вызывают. Восходящее перемещение в почвах долинной тундры обильного мелковалунино-галечникового материала и почвенных растворов приводит к накоплению в подстилке и под подстилкой органико-минеральных продуктов почвообразования, что характерно для тундрового процесса.

Термическими явлениями обусловлен и процесс пучения, который приводит к образованию столь характерного для тундр бугорковатого микрорельефа и всего ландшафта в целом. Все эти явления для Хибинского массива нами рассмотрены в работах 1936 г.

Таким образом, мы ясно видим влияние климата на распределение почв.

Сопоставляя данные по испарению и осадкам за один и тот же период (VI—VIII) и приняв во внимание работу Б. Г. Гейтмана (1940) о потреблении влаги растениями, необходимо отметить возможность засух, особенно на почвах с песчаным механическим составом. В связи с этим особенно резко подчеркивается необходимость создания культурных почв с глубоким пахотным горизонтом, обеспечивающим запасы влаги в почве для получения устойчивых урожаев.

Основные черты геологии и рельефа

Кольский полуостров расположен на северо-восточной окраине Балтийского кристаллического щита, в основном сложенного архейскими и протерозойскими породами и только в незначительной степени нижним палеозоем. Основные элементы рельефа вырисовались в результате тектонических процессов и четвертичного оледенения с последовавшей эрозионно-аккумулятивной деятельностью озерно-речных систем. Древний рельеф коренных пород и формы ледниковой аккумуляции в равной степени принимали участие в строении поверхности изучаемой нами юго-западной части полуострова, обусловив частое и мелкое ее рассечение. Образовавшиеся после таяния ледника озерные бассейны в значительной мере сгладили и выровнили поверхность. Начавшая свое развитие после спада ледниковых вод гидрографическая сеть еще не успела достаточно врезаться, благодаря чему в рельефе хорошо сохранены формы, связанные с деятельностью ледника.

Судя по геологической карте, составленной А. А. Полкановым (1937), в юго-западной части Кольского полуострова преобладают комплексы олигоклазовых и микроклинитовых гнейсо-гранитов и комплекс габбро-норитов-перидотитов. Хибинский массив сложен нефелиновыми сyenитами. Более детальные геологические карты (Соустов, 1935, 1940; Судовиков, 1935; Котельников, 1936, и др.) отмечают чрезвычайную пестроту коренных пород на полуострове. Разнообразие коренных пород сказывается на ходе почвообразовательных процессов, причем влияние это тем значительнее, чем порода богаче первичными минералами.

По орографическому районированию, проведенному Г. Д. Рихтером (1936), описываемый район в основном приурочивается к Южно-Кольской депрессии, частично охватывая Хибинские тундры и Кандалакшский горный район. Характерной особенностью Южно-Кольской депрессии является чрезвычайное обилие озер и болот, вытянутых в юго-восточном и восточном направлениях, с широкими полосами окаймляющих их террас, сменяющихся далее моренной равниной. Для рельефа равнины характерно наличие большого количества ледниковых аккумулятивных образований в виде озов, друмлинов и холмистых морен. Хибинские тундры представляют собой высокий горный массив почти округлых очертаний, площадью около 1150 км², с абсолютными высотами свыше 1220 м. Кандалакшский район расположен южнее Южно-Кольской депрессии и характеризуется расчлененным рельефом с отдельными высотами не свыше 650 м.

Почвообразующие породы

В юго-западной части Кольского полуострова элювий коренных пород как почвообразующая порода приурочивается главным образом к горным возвышенностям и реже — к друмлинам. Но и здесь мощность элювия невелика, так как расчленение рельефа вызывает быстрое удаление продуктов выветривания. Для остальной территории характерно наличие сплошного покрова четвертичных отложений, мощность которых местами доходит до 135 м.

Особенно широко распространены отложения основной морены, отличающейся полной несортированностью материала (30—50% крупнозема). Механический состав основной морены, по данным М. А. Лавровой (1940), характеризуется опесчаненностью в западной части и суглинистостью — в восточной части полуострова. Основная морена имеет обычно зеленоватый оттенок, зависящий, по исследованиям М. М. Шукевич, от присутствия в тяжелой фракции зеленой роговой обманки.

Наиболее распространенными минералами в морене (Лаврова, 1940) являются кварц (35—70%), роговая обманка (17—63%), рудные минералы (6—33%). Из остальных минералов отмечены: эпидот, сфен, дистен, силлиманит, рутил, турмалин, диопсид, циркон и др. В общем минералогический состав морены вполне отвечает минералогическому составу гнейсов, гранитов и основных интрузий, имеющих широкое распространение в западной части Кольского полуострова, откуда вместе с материковым льдом поступал и моренный материал.

Качественный минералогический анализ морены района совхоза «Индустрия», проведенный М. М. Шукевич, указывает на следующий состав почвообразующих пород.

Материнская порода разр. 214П, заложеного на террасовидном склоне небольшого друмлиновообразного повышения, представляет собой продукт разрушения гранитов, гранито-гнейсов и гранодиоритов. Фракция 0.25—0.1 мм содержит среди легких минералов много кварца, значительно больше, чем полевых шпатов. Встречается много зерен гранита (что указывает на образование породы из гранитовых гнейсов). Из этой характеристики видно, что морена представляет собой в основном продукт разрушения кислых пород.

Порода разр. 9П (на глубине 40—45 см), заложеного в центральной части Имандровского участка, аналогична разр. 214, является также продуктом разрушения кислых пород.

Т а б л и ц а

Механический состав и обменные основания почвообразующих пород юго-западной части Кольского полуострова (материалы автора)

Тип отложений	№ раз- реза	Глубина образца (в см)	Частиц > 1 мм	Частиц < 1 мм	Содержание фракций (в % от мелкозема < 1 мм на 100 г воздушно-сухой почвы)									содержа- ние погло- щенных Са и Mg (в мг-экв.)
					1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	< 0.01	0.01- 0.005	0.005- 0.001	< 0.001		
Наносы молодых озерно-речных террас (Ена).	15	100—110	0	100	0.1	0.7	47.2	38.8	18.2	9.5	1.3	7.4	4.3	
	26	70—80	0	100	1.4	23.1	68.9	1.3	5.3	0.2	1.6	3.5	3.2	
	28	125—130	0	100	31.3	48.4	15.5	2.2	2.6	1.2	1.3	0.1	3.8	
	88	40—50	0	100	17.1	44.2	29.8	5.7	3.2	0.6	0.3	2.3	2.7	
Наносы древних озерно-речных террас (Ена).	117	60—70	Не опреде- лялось		27.4	60.0	8.6	0.4	3.6	0.3	0.5	2.8	3.2	
	117	110—120	То же		11.8	75.2	10.5	0.3	2.2	0.2	0.8	1.2	1.5	
	62	50—55	» »		44.1	41.9	7.0	2.1	4.9	1.6	1.2	2.1	1.7	
	62	100—105	» »		47.0	43.2	4.5	1.8	3.5	0.3	2.1	1.1	4.1	
Наносы древних озерных террас и кос оз. Иман- дра.	20	100—110	57	43	89.0	10.6	0.2	0.2	0.2	—	—	—	3.0	
	319	100—108	Не опреде- лялось		32.5	45.6	13.6	13.6	8.3	—	—	—	5.7	
	163	120—125	То же		34.4	50.1	4.1	4.1	11.4	—	—	—	—	
	253	100—110	» »		27.5	45.5	14.8	14.8	12.2	—	—	—	3.3	
	254	57—65	» »		3.6	25.3	28.5	28.5	42.6	—	—	—	1.8	

Таблица 7 (продолжение)

Тип отложения	№ раз- реза	Глубина образца (в см)	Частиц > 1 мм	Частиц < 1 мм	Содержание фракций (в % от мелковема < 1 мм на 100 г воздушно- сухой почвы)								содержа- ние погло- щенных Са и Mg (в мг-экв.)
					1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	< 0.01	0.01- 0.005	0.005- 0.001	< 0.001	
					Наносы леднико- вой аккумуля- тивной равнины (Ена).	100	70—80	Не опреде- лялось	27.8	46.8	8.8	14.5	
	100	110—112	То же	11.6	19.5	33.9	18.6	16.4	13.4	1.2	1.9	8.4	
	9	100—105	» »	27.2	40.5	17.2	15.1	—	—	—	—	6.4	
	15	80—85	» »	26.4	41.3	17.0	15.3	—	—	—	—	—	
	16	80—85	» »	25.1	40.1	20.7	14.1	—	—	—	—	—	

Примечание. Приведенные таблицы механического анализа не дают полной картины механического состава, так как в анализах учитывался главным образом мелковем (частицы меньше 1 мм), лишь в некоторых образцах дана суммарная величина частиц больше 1 мм.

При грубом механическом составе пород совершенно очевидна неудовлетворительность такого подхода к анализу их механического состава; необходимо на будущее время выработать метод количественного определения завалуненности и учета частиц больше 1 мм в диаметре.

В породах менее завалуненных для определения механического состава мы брали образцы стаканчиками высотой в 5 см и емкостью в 1 дм³.

Порода разр. 146П (глубина 50—60 см), заложенного в районе пониженных древнеозерных террас оз. Имандра, содержит продукты разрушения сиенитов, кварцитов, кварцито-гнейсов, гранитов. Среди тяжелых минералов встречаются щелочные роговые обманки, титанистый авгит, нефелин и др. Эти минералы характерны для основных пород или щелочных средних пород (нефелиновый сиенит). Тяжелой фракции содержится много. Более высокое содержание тяжелых минералов указывает также на большое участие основных пород в образовании морены. Валунный материал, включенный в основную морену, по петрографическому составу соответствует распространенным здесь коренным породам (М. М. Шуквич) и характеризуется хорошей ледниковой обработкой.

Поверхностная (абляционная) морена чаще всего встречается в западной, более возвышенной части полуострова. Представлена она рыхлым валунно-галечниковым песком, причем валунный материал по сравнению с основной мореной менее окатан и содержание его больше. Отложения эти также не сортированы и (по данным М. А. Лавровой) характеризуются преобладанием частиц больше 0,25 мм, причем на крупнозем и здесь приходится 30—60%. Возможно, в связи с этим отложения поверхностной морены более рыхлы по сравнению с отложениями основной морены.

64453
Кроме моренных отложений, в юго-западной части полуострова часто встречаются озерные отложения, представленные песками, гравием и галечником различной окатанности и сортировки; реже встречаются глины и диатомиты (табл. 7).

Работами С. Ф. Егорова (1931) установлена ниже приведенная схема наносов, являющаяся характерной для всего восточного побережья оз. Имандра, на котором были сосредоточены основные исследования.

Схема отложений различных стадий древнего оз. Имандра

1. Верхние валунные пески, окрашенные в различные оттенки желтого цвета, наибольшая мощность до 20 м.
 2. Плотно сцементированный серый песок с гравием, галькой, щебнем и валунами, мощность от 2 до 3 м.
 3. Волнисто-слоистые зеленовато-серые пески с прослоями гальки и мелких (преимущественно) валунов, мощность до 10 м.
 4. Плотная серая глина, лишняя крупных включений.
- Во время наших работ на территории совхоза «Индустрия», расположенного на юго-восточном побережье оз. Имандра,

эта схема нашла свое отражение, но первая и вторая группы этой схемы представляют собой морену, по-видимому, очень слабо переработанную озерной деятельностью.

Гораздо более четко выражены аллювиальные отложения, механический анализ которых приведен нами для района бассейна р. Ены (табл. 7). Характер этих отложений типично аллювиальный: породы хорошо отсортированы и обнаруживают слоистое сложение, слоистость большей частью тонкая.

Приведенные материалы по механическому составу рыхлых четвертичных наносов юго-западной части Кольского полуострова и непосредственно почвообразующих пород исследованных нами территорий говорят о большой пестроте этих отложений. Значительная завалунность моренных отложений нередко заставляет относить развитие на них почвы в фонды, непригодные для сельскохозяйственного использования.

Содержание поглощенных оснований в почвообразующих породах наиболее высокое в моренах, отложения которых обычно на Кольском полуострове слабо выветренные. Аллювиальные отложения имеют несколько пониженное и весьма неравномерное содержание обменных оснований. Породы, содержащие больше частиц <0.01 и <0.001 мм, имеют в общем и повышенное содержание Са и Mg, но постоянного соответствия не наблюдается даже и по отношению к фракции <0.001 . Это, по-видимому, объясняется тем, что в связи с общей слабой выветренностью пород, даже аллювиальных, крупные фракции их богаты первичными минералами, легко отщепляющими основания. Поэтому, по-видимому, «поглощительная способность» пород в значительной мере обусловлена и их минералогическим составом.

Таким образом, в условиях Мурманской области на основной поверхности территории, прикрытой слабо выветренными ледниковыми образованиями, данные минералогического анализа приобретают исключительный интерес для суждения о направлении почвообразовательного процесса и о хозяйственной ценности тех или иных почв.

Огромное значение минералогического состава пород для почвообразования показано в работе О. Тамма (Тамм, 1934). В ней на основании процентного содержания тяжелых минералов и слюд во фракции 0.2—0.6 устанавливается индекс основных минералов (Basenmineral index).¹ Пользуясь последним, О. Тамм выделяет «минералогически бедные» и «минера-

¹ Цит. по реферату Ю. А. Ливеровского (Почвоведение, 1940, № 7).

логически богаты» почвы, причем последние отмечаются высокой производительностью. Соотношения между величиной *Basenmineral index* и механическим составом различных почв показывают, что эта величина больше у грубозернистых песков, чем у тонкозернистых. Почвы на наиболее богатых минералогически озовых хрящеватых песках отличаются слабо выраженным подзолообразовательным процессом, а иногда даже имеют «буроземовидный» профиль (*braunerdartig*). Минералогически бедные песчаные почвы склонны к образованию грубогумусной подстилки, мощного подзолистого горизонта и ортштейнового слоя.

Работами наших исследователей (Иванова и др., 1936, 1937; Зайцев и Голубева, 1938) установлено, что в образовании гумусовых подзолов большую роль играет содержание оснований в почвообразующей породе. Менее богатые почвы скорее склонны к образованию гумусовых иллювиальных горизонтов, так как органическое вещество при разложении в условиях кислой реакции на породах с малым количеством оснований дает подвижные формы соединений, которые вымываются на глубину.

Растительность

Растительность является одним из основных факторов почвообразования, выполняя роль потребителя и поставщика питательных веществ.

Растительные остатки служат источником образования почвенного гумуса и дают органические кислоты, играющие роль основных, наиболее сильных агентов химического воздействия на минеральное вещество почв.

Влияние растительности сказывается и на обогащении верхних горизонтов почвы основаниями (дерновый процесс). Исследования, проведенные биохимической лабораторией Кольской базы АН СССР (Каспарова и Глазунов, 1940), показывают, что среди естественных кормовых растений бассейна р. Ены выделяются капаречник (*Digraphis arundinacea*) и щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa*) как растения, богатые золой (зольность около 6%) и основаниями (СаО до 4%). В то же время группировки осоки круглолатой (*Carex rotundata*) при значительной повышенной зольности (до 8.8%) кальция дают 0.12%.

Приведенные данные в некоторой мере указывают на роль растительности в обогащении верхних горизонтов почвы зольными элементами и в особенности основаниями, нейтрализующими кислую реакцию почвы и тем самым ослабляющими энергию подзолообразования.

Анализы примитивных перегнойно-щебнистых дерновых почв (см. стр. 143), развитых на элювии коренных пород под разной растительностью, показывают, что различные растения существенно изменяют качество почвенных образований не только по сумме поглощенных катионов и качественному их составу, но и по актуальной кислотности почв, степени разложения органического вещества, содержанию азота и др.

Однако влияние растительности не ограничивается только химическим воздействием на почву. Растительный покров влияет на характер увлажнения почвенного профиля, которое усиливается при густом покрове из мхов, обладающих высокой водоудерживающей способностью, и снижается при развитии травянистой растительности.

Кроме того, растительность оказывает большое воздействие на эрозионные процессы, задерживая свободное перемещение воды по поверхности почвы.

Влияние растительности на тепловой режим почв Кольского полуострова в значительной мере освещено в работах С. В. Быстрова (1939), Н. А. Миняева (1940), О. А. Полянцевой и Е. Н. Ивановой (1936) и др.

Имея в виду специальные работы по изучению растительного покрова Кольского полуострова Ю. Д. Цинзерлинга (1934), Е. А. Галкиной (Карта растительности, 1934), О. С. Полянковой (1937) и других, мы не приводим здесь описаний растительных группировок, распространенных в юго-западной части Кольского полуострова, приурочивая общую характеристику их к описанию почвенных разновидностей. Здесь лишь укажем, что район исследования расположен в области хвойных северотаежных лесов с моховым и кустарничковым покровом.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Руководствуясь схемой общей классификации почв СССР, мы выделяем генетические типы почв как главные широко распространенные группы почв, «обобщающие признаки и свойства большого ряда конкретных почв, связанных единством происхождения и процессов превращения и передвижения (миграции) веществ» (Герасимов, Завалишин, Иванова, 1939).

Генетические типы почв, отражая пространственное распределение физико-географических условий, являются в то же время следствием развития процессов преобразования и миграции веществ во времени. Эти динамические системы лишь условно постоянны в отдельные геологические моменты.

На территории юго-западной части Кольского полуострова в условиях равнин преобладают три основных генетических типа почв: дерновый, подзолистый и болотный. В области гор отмечено четыре основных типа: дерновый, тундровый, подзолистый и болотный. При этом все они несут черты ясно выраженной вертикальной зональности.

Дерновый процесс почвообразования осуществляется главным образом в пойменных условиях при питании почвообразующего слоя жесткими водами. Последние нейтрализуют почвенную кислотность, тормозят развитие подзолообразовательного процесса и создают условия для произрастания травянистой (луговой) растительности. Дерновые почвы характеризуются наличием гумусового аккумулятивного горизонта. Если этот горизонт имеет хорошо минерализованное (гумифицированное) органическое вещество, такие почвы мы называем дерновыми. В тех случаях, когда органическое вещество недостаточно минерализовано и почва обнаруживает признаки оторфованности, но не имеет форменных растительных остат-

ков, почвы называются перегнойными. Когда же слабо разложенное органическое вещество сохраняет форменные остатки растительности (грубый гумус), то эти почвы мы называем торфянистыми (или торфяными). Последние формы органического вещества присущи не дерновым, а болотным и подзолисто-болотным почвам.

В условиях нашего района гумусовый аккумулятивный горизонт дерновых почв не всегда ясно выражен в связи с тем, что развитие этих почв чаще всего наблюдается на участках активного накопления аллювия, что и осложняет процесс дернового почвообразования. Переходный горизонт этих почв часто обнаруживает некоторое накопление вторичных минералов (иллювиальный горизонт) — почвы пойменно-дернового типа.

Для подзолистых почв признаками, определяющими тип, являются:

1. Образование не насыщенных основаниями торфянистой подстилки (A_0), имеющей кислую реакцию. Этот горизонт является основным источником кислотных веществ, повышающих активность почвенного раствора в отношении разрушения минералов почвообразующих пород.

2. Наличие подзолистого горизонта (A_2) с более или менее разрушенным минеральным коллоидным комплексом. В этом горизонте происходит понижение обменной кислотности и изменение общего химического состава за счет относительно высокого выноса всех окислов по сравнению с кремнекислотой.

3. Ослабление подзолообразовательного процесса в нижней части почвенного профиля и в связи с этим ослабление выноса и новообразование (в иллювиальном горизонте) коллоидов (вторичных минералов) за счет продуктов выветривания и почвообразования, вынесенных из верхней части профиля.

Таким образом, на общем фоне выноса веществ из всей толщи подзолистой почвы в нижней части ее может образоваться иллювиальный горизонт, переходящий в не затронутую почвообразованием породу.

Б о л о т н ы й процесс почвообразования характеризуется избытком застойных вод, следствием чего является задержка разложения растительных остатков и накопление торфа. Степень минерализации вод, питающих болото, оказывает основное влияние как на характер органических отложений, так и на общее направление процесса.

П о ч в ы г о р н ы х о б л а с т е й на территории Кольского полуострова получили достаточно полную характеристику благодаря работам М. М. Мазыро (1936), Е. Н. Ивановой и Н. А. Копосова (1937) и работам автора (1936—1940). На основании проведенных исследований можно наметить не-

которые основные общие признаки, определяющие направление почвообразования в горах Кольского заполярья.

Горные дерновые почвы в отличие от дерновых почв равнин характеризуются перегнойным характером гумусового горизонта, малой мощностью почвенного профиля и признаками морозного выветривания.

Почвы тундр, в данном случае горных тундр, имеющие значительное распространение особенно в западной части Кольского полуострова, характеризуются примитивностью морфологического строения и слабой выраженностью элювиального процесса. Развитие их в условиях элювиального ряда сопровождается, однако, образованием четко выраженного гумусового иллювиального горизонта, залегающего непосредственно под подстилкой; происхождение его обязано особенностям горного климата. В связи с большим переувлажнением верхних горизонтов почв атмосферными водами в плакорных условиях залегания в них создаются особые условия для разложения органического вещества с образованием в продуктах разложения в основном фульвокислот, создающих в почвенном растворе очень кислую реакцию. Благодаря этому кислоты энергично воздействуют на почвенные минералы, их разрушают и образуют с полуторными окислами подвижные соединения. Однако в связи с характерным для тундровых почв восходящим к поверхности перемещением растворов в зимне-осеннее время органико-минеральные продукты почвообразования не выносятся вниз по профилю, как в подзолистых почвах, а концентрируются в верхних горизонтах — в подстилках и сразу под подстилками (это было показано нашими специальными лабораторными исследованиями в 1936 г.). Кроме того, для этих почв характерно явление выпучивания, деятельным горизонтом для которого является очень влагоемкий иллювиально-гумусовый горизонт, содержащий до 15% гумуса. Процессы выпучивания осуществляются благодаря неравномерному распределению на поверхности почвы органической массы и вызванному им разновременному замерзанию участков почв, разно покрытых растительной массой. Выпучиваются участки, позже замерзающие, с более густым растительным покровом. Они образуют бугорки.

Горные подзолистые почвы, развивающиеся под пологом леса, преимущественно елового, даже в условиях склонов приобретают четко выраженные гумусовые иллювиальные горизонты, залегающие под отчетливо выраженным подзолистым горизонтом.

Горные болотные почвы характеризуются сравнительно небольшим накоплением торфяных отложений, наличием мощ-

ных и интенсивно выраженных гумусовых иллювиальных горизонтов и ослабленными признаками морозного выветривания.

Типы почв по налагающимся процессам делятся на подтипы, которые в свою очередь делятся на виды по стадиям развития основного процесса. Однако вид не является конечным этапом классификации. Ограничение классификации выделением видов возможно лишь при рекогносцировочных географических исследованиях (при составлении почвенных карт среднего и мелкого масштаба).

Изучение почвенного покрова для непосредственных целей производства (совхозы, колхозы, пригородные хозяйства и т. д.) связано, особенно в наших условиях неоднородного почвенного покрова, с необходимостью крупномасштабной съемки и составлением более дробной классификации, учитывающей степень оподзоленности и завалуненности, характер иллювиальных образований, состав и степень разложения торфа, глубину почвенного профиля и т. д. Кроме того, необходимо выделять почвы разных стадий окультуривания, характера окультуривания и т. д., но для построения подобной классификации мы еще не располагаем материалами.

Классификационная схема почв исследованной нами части района бассейна оз. Имандра может быть представлена в следующем виде.

Освоенные почвы самостоятельно не выделяются в схеме. В связи со слабой степенью окультуренности эти почвы сохранили все характерные признаки естественных почв. Поэтому мы их рассматриваем как освоенные варианты соответствующих типов и видов естественных почв.

Систематический список почв юго-западной части Кольского полуострова

Почвы равнин

Подзолистые:

- подзолистые иллювиально-гумусовые —
подзолы железисто-гумусовые (мохово-гипново-кустарничковые леса);
- подзолистые типичные —
подзолы железистые (мохово-лишайниково-кустарничковые леса).

Подзолисто-болотные:

- подзолисто-болотные иллювиально-гумусовые —
торфянистые иллювиально-гумусовые подзолы (мохово-гипново-сфагново-кустарничковые леса),
торфяные иллювиально-гумусовые подзолы (мохово-сфагново-кустарничковые заболоченные леса).

Б о л о т н ы е:

торфяно-болотные верховых болот;
торфяно-перегнойно-болотные переходных и низинных болот;
перегнойно-болотные низинных болот.

П о й м е н н ы е д е р н о в ы е:

пойменные дерновые (травянистые, луговые);
пойменные дерновые оподзоленные (травянистые, лесные);
пойменные перегнойно-дерновые оподзоленные (травянисто-мохово-кустарничковые лесные).

П о й м е н н ы е б о л о т н ы е:

илловато-перегнойно-глеевые.

П о ч в ы г о р н ы х с т р а н

Г о р н о - т у н д р о в ы е:

торфянисто-щебнистые (кустарничково-лишайниковые).

Г о р н о - п о д з о л и с т ы е:

горно-лесные гумусовые подзолы (мохово-кустарничковые лесные).

Г о р н ы е д е р н о в ы е:

горные дерновые перегнойные щебнистые (альпийские луговые).

ПОЧВЫ РАВНИН

Подзолистые почвы

Почвы подзолистого типа пользуются широким распространением на Кольском полуострове, занимая обычно дренированные участки рельефа.

Среди подзолистых почв выделяются железистые и гумусовые подзолы. Разделение это обусловлено существенными свойствами почв (как генетическими, так и агрономическими) и введено в научную литературу еще в 1914 г. Б. Аарнио (Aarnio, 1915). О. Тамм (Tamm, 1920), Б. Фростерус (Frosterus, 1924) и другие уделили этим почвам большое внимание. В 1928 г. Аарнио дал им более подробную характеристику, назвав их *pecherde*, или «смолистые почвы», накапливающие в иллювиальном горизонте гумус (до 8—11%) и глинозем (относительное накопление последнего в иллювиальном горизонте по сравнению с породой достигает 2—6%). Из советских исследователей впервые выделение железистых и гумусовых подзолов провела Е. Н. Иванова при изучении почв района Павлово (Колтушей) в 1933 г. Последующие работы Е. Н. Ивановой (Иванова и др., 1937, 1940) углубляют вопрос генезиса этих почв, причем для гумусовых подзолов устанавливается аккумуляция в иллювиальном горизонте гумуса и глинозема и связанное с последним наличие анионного поглощения (Иванова и Полынцева, 1936).

Первоначальное подразделение подзолов на железистые и гумусовые основывалось лишь на том, что в иллювиальных горизонтах гумусовых подзолов органических веществ накапливается больше, чем в иллювиальных горизонтах железистых подзолов. Фростерус (Frosterus, 1924) при классификации почв Финляндии дает уже некоторые более четкие диагностические признаки для их подразделения. Так, к железистым подзолам он относит подзолы, содержащие в иллювиальном

Таблица 8

Морфологические признаки железистых подзолов

Почвообразующие породы	Растительность	Условия залегания	Нижние границы генетических горизонтов (в см)				Число наблюдений
			A ₀	A ₂	B ₁	B ₂	
Слоистая валунно-галечниково-песчаная толща (перестроженная морена).	Пятнистый покров из ягелей, кукушкина мха, толокнянки, черники, водяники, брусники. Сосна.	Волнистая равнина.	$\frac{2.5}{0.5-8}$	$\frac{5.7}{3-17}$	$\frac{24.3}{10-34}$	$\frac{56}{28-74}$	40
Слабо завалуненная зеленатовато-серая супесь (перестроженная морена).	Кукушкин мох, водяника, черника, брусника, ягель. Сосна, редкая береза.	То же.	$\frac{3.1}{1.5-9}$	$\frac{8.0}{3.5-20}$	$\frac{25.5}{17-38}$	$\frac{47}{33-73}$	16
Средне завалуненная зеленатовато-серая супесь (морена).	Сосново-еловый лес. Много гарей. Гипновые мхи, водяника, черника.	Склоны и плоские повышения.	$\frac{8.7}{3-9}$	$\frac{7.7}{6-13}$	$\frac{26}{20-30}$	$\frac{49}{39-62}$	40
Сильно завалуненная зеленатовато-серая супесь (морена).	Елово-березовый лес. Черника, водяника, ягель. Много гарей с возобновлением сосны.	Склоны и вершины друмлинообразных повышений.	$\frac{4.8}{2-10}$	$\frac{9.0}{6-17}$	$\frac{13.5}{8-23}$	$\frac{53}{30-75}$	35

Примечание. В числителе приведены средние величины, в знаменателе — пределы колебаний.

горизонте до 3% гумуса, к гумусовым подзолам — подзолы, содержащие в иллювиальном горизонте алюминий и гумус, причем содержание последнего находится в пределах от 3 до 12%. О. Тамм в более поздней своей работе (Тамм, 1932) дает расширенную химическую характеристику всего ряда этих почв от железистых до гумусовых. Е. Н. Иванова и Н. А. Копосов (1937), Б. Д. Зайцев и М. М. Голубева (1938), В. В. Охотин (1937), П. А. Турнас (1940) приводят углубленную химическую характеристику подзолистых иллювиально-гумусовых почв Мурманской области. Из этих данных видно, что почвы Кольского полуострова и Финляндии очень близки между собой.

Перейдем к морфологическому описанию почв подзолистого типа.

Подзолы с железистым иллювиальным горизонтом (подзолы железистые)

К этой группе относятся почвы элювиального ряда, развитые в условиях нормального поверхностного увлажнения и занимающие хорошо дренированные элементы рельефа.

Большая неоднородность четвертичных отложений Кольского полуострова в значительной мере сказывается лишь на формировании разнородностей почв и мало влияет на развитие не только генетических типов, но и видов почв в связи с тем, что породы разного генезиса часто однотипны по минералогическому и механическому составам (табл. 8).

Из приведенных материалов видно, что профиль почв мало изменяется в зависимости от типа морены в связи с большим их сходством между собой по минералогическому и механическому составу. Наличие завалуненности сказывается на некотором переувлажнении верхних горизонтов почвы (благодаря задерживанию просачивающейся влаги над валунами), в связи с чем наблюдается увеличение мощности верхней части профиля. Возможно, что увеличение мощности верхних генетических горизонтов почв, развитых на супесчаной валунной морене, связано и с более зрелой стадией развития этих почв (биологический цикл), так как морены слагают относительно более древние поверхности. На песках дольше задерживаются более ранние стадии развития почв в связи с более засушливыми на них условиями почвообразования (Иванова и др., 1940). Кроме того, пески очень часто содержат в большом количестве первичные минералы, богатые основаниями, которые, отщепляясь, нейтрализуют кислотность почв.

Гораздо лучшую увязку с почвенным профилем имеют сортированные породы (пески тонкие, пески крупные, супеси).

Большое значение в формировании почвы имеет рельеф. Являясь перераспределителем влаги, рельеф обычно создает условия для развития разной мощности почвенного профиля. Однако, как видно из табл. 8, при развитии почв на грубых породах это влияние рельефа сnivelировано.

Перейдем к описанию почвенных разрезов.

Для морфологической характеристики желевистых подзолов могут служить описания анализированных разрезов.

Разрез 30. Заложен на пологом склоне целинного участка «Пионерский» совхоза «Индустрия». Участок представлен волнистой равниной, сложенной слоистой валуно-галечниково-песчаной толщей. Вырубка с пятнистым наземным покровом из толокнянки (*Arctostaphylos uva-ursi*), брусники (*Vaccinium vitis-idaea*), черники (*Vaccinium myrtillus*) и редких пятен ягеля (*Cladonia alpestris*, *C. rangiferina*). Возобновление сосны.

A₀, 0—0.5 (2) см. Пересохшая подстилка.

A₂, 0.5 (2)—3 (4) см. Неравномерно выраженный, резко подзолистый горизонт.

B₁, 3 (4)—23 см. Слабо гумусированный, супесчаный, рыхлый, бесструктурный горизонт, светло-ржавой окраски.

B₂, 23—40 см. Песок средний, серовато-бурой окраски. Местами, особенно вблизи валунов, сцементирован.

BC, 40—88 см. Валунно-галечниково-песчаная толща. До 40 см завалунность редкая.

Разрез 88. Заложен на пологом, широком понижении волнистой равнины (террасы) у устья р. Куропты (правый приток р. Ены). Разрез взят на равнинном участке огека поднятой целины 1939 г. Участок покрыт разреженным ягелем, брусникой и мелким сосновым лесовозобновлением.

A₀, 0—2 см. Подстилка из отмершей растительности.

A₂, 2—3 (5) см. Подзолистый, ярко белесый горизонт, неравномерно выраженный.

B₁, 3 (5)—12 (14) см. Светло-ржавый иллювиальный горизонт, равномерно окрашенный, тонко-супесчаный.

B₂, 12 (14)—24 (42) см. Слабее окрашенная супесь, корни древесной и кустарничковой растительности.

BD, 24 (42)—165 см. Слоистая, песчано(тонко)-суглинистая толща.

Разрез 16. Заложен на равнинной поверхности озерной террасы западной оконечности Имандровского участка на вырубке с березовым возобновлением. Наземный покров представлен травянисто-мохово-кустарничковой растительностью из ерника, черники, голубики, багульника, кукушкина льна, гераней, золотой розги и осота. Волнистая равнина.

A₀, 0—8 см. Торфянистая, темно-коричневая, полуразложившаяся подстилка.

A₂, 8—15 см. Слабо гумусированный, подзолистый горизонт, белесо-серой окраски, влажный, тонко-песчаный.

B, 15—48 см. Коричнево-бурая супесь с мелкой галькой.

C, 48—85 см. Зеленовато-серая супесь с галькой. Комковато-ореховатой структуры. Плотный.

Завалуненность средняя по всему разрезу. Непосредственно под подстилкой большое скопление валунов.

Из приведенных описаний видно, что подзолистый горизонт в почвах маломощный (подзолы карликовые и маломощные), но выражен очень резко.

Определение механического состава железистых подзолов (табл. 9) позволяет отметить, что подзолообразование очень слабо сказывается на распределении илестых частиц по профилю. Но наряду с этим наблюдается увеличение в верхних горизонтах содержания частиц < 0.01 мм и довольно равномерное распределение остальных фракций по профилю. Возможно, здесь сказывается влияние процессов выветривания крупнозема (Тамм, Роде, Зайцев и др.), вызывающих раздробление частиц минералов в самых верхних горизонтах почвы, а также и процессов биохимического выветривания.

Таблица 9
Механический анализ железистых подзолов

№ разреза	Глубина (в см)	Частиц		% фракций в почвенном мелкоземе (< 1 мм)							Сумма частиц < 0.01
		> 1 мм	< 1 мм	1.0—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01— 0.005	0.005— 0.001	< 0.001	
88	2—4	Не определ- лялось		11	44	28	10	2	3	2	7
	4—13	То же		10	39	42	5	2	0	2	4
	13—25	» »		4	25	62	4	2	1	2	5
	40—50	» »		17	44	30	6	1	0	2	3
30	0.5—3.0	36	64	49		30	13	7	0	1	8
	10—20	45	55	48		35	10	6	0	1	7
	25—30	66	34	46		43	7	—	—	—	4

Анализируя химический состав этих почв (табл. 10), мы прежде всего отмечаем сравнительно высокое содержание поглощенных оснований в породах наряду с их грубым механическим составом. Это, по-видимому, связано с наличием в почвообразующих породах большого количества первичных, еще слабо выветренных минералов, которые легко разлагаются под воздействием кислот и отдают в раствор основания или вступают в реакцию солевого обмена.¹ Это подтверждается

¹ По почвам совхоза «Индустрия» определение поглощенных оснований проводилось методом 0.05 HCl.

Таблица 10

Обменные катионы железистых подзолов

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)			Емкость поглощения по сумме Са+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма обменных осно- ваний Са+Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность (в % от суммы Са+Mg+H по обменной кислотности)	Вынос или накопление обменных оснований по отношению к породе (в %)	Са Mg
			Са	Mg	H					
30	A ₀ . . .	0—0.5	10.4	3.0	47.2	60.6	13.4	78	+212 ¹	4
	A ₂ . . .	0.5—3	0.7	0.2	34.1	35.0	0.9	97	— 81	3
	B ₁ . . .	10—20	3.1	0.8	0.9	4.8	3.9	19	— 8	4
	B ₂ . . .	25—35	1.9	0.6	0.9	3.4	2.5	26	— 42	3
	BC . . .	80—85	3.8	0.5	0.9	5.2	4.3	20	0	8
88	A ₀ A ₁ . . .	0—2	1.8	1.6	9.0	12.4	3.4	72	+ 26	1
	A ₂ . . .	2—4	0.9	1.2	3.3	5.4	2.1	61	— 22	1
	B ₁ . . .	4—13	1.3	0.4	0.3	2.0	1.7	16	— 37	3
	B ₂ . . .	13—25	0.5	0.7	—	—	1.2	—	— 56	1
	B ₃ . . .	40—50	1.3	1.4	0.7	3.4	2.7	50	0	1
	C . . .	140—150	5.4	1.9	—	—	7.3	—	—	3

и работами О. Тамма (Tamm, 1934), рассмотренными нами при разборе почвообразующих пород. В приведенных разрезах характерно постепенное падение суммы поглощенных оснований от породы к элювиальным горизонтам и новое их возрастание к подстилке. О накоплении или выносе поглощенных оснований можно судить по отношению содержания их в породе к содержанию их в различных горизонтах почвы.² Просматривая полученные данные, мы видим, что разр. 30 характеризуется повышенной биологической аккумуляцией оснований в верхних горизонтах почвы. В связи с этим происходит и затушевание выщелоченности в подзолистом горизонте.

¹ Эта цифра крайне условна, так как сопоставление подстилки с породой без учета объемного веса почвы может дать сильно искаженные результаты.

² Необходимо, однако, отметить, что выводы по пересчетам весьма относительны, так как нет полной уверенности в однородности пород по профилю.

Резкое уменьшение содержания поглощенных оснований в нижележащих горизонтах связано, возможно, с амфолитоидным характером коллоидов в иллювиальных горизонтах. Разр. 88 выглядит несколько иначе, хотя и в нем ясно сказывается биологическая аккумуляция в верхнем горизонте. Но подзолый горизонт уже несет безусловные признаки выщелоченности. Большая биологическая аккумуляция оснований по сравнению с породой в разр. 30, очевидно, объясняется богатством первичными минералами почвообразующих пород и более высоким содержанием органического вещества. Разрез железистого подзола № 88 отличается меньшим содержанием поглощенных оснований, возможно в связи с большей выветренностью аллювиальных отложений (р. Ены) по сравнению с мореной.

Абсолютное содержание оснований в подстилках низкое. Соотношение Са и Mg по профилю этих почв неравномерно. Судя по содержанию Н-иона (по Гедройцу), мы видим, что подзолы с железистым иллювиальным горизонтом отличаются слабой насыщенностью основаниями верхних горизонтов. В глубоких горизонтах содержание обменной кислотности резко падает. При наличии в растительном покрове травянистой растительности (разр. 16) ясно понижается актуальная кислотность (табл. 11). Это лишний раз указывает на значение растительности как индикатора качественных признаков почвы и, кроме того, на участие самой растительности в почвообразовании.

Почвы Ены выделяются высоким содержанием подвижных форм P_2O_5 , что может быть связано с минералогическим составом почвообразующих пород (аллювий в области распространения пород, богатых апатитами — р. Ковдора).

Содержание гумуса в железистых подзолах очень неравномерно. Почвы совхоза «Индустрия» обнаруживают большое содержание его в подстилках, что указывает на значительную оторфованность этих почв. Ниже содержание гумуса довольно резко уменьшается.¹ Эти почвы бедны азотом, о чем, правда, мы можем судить лишь на основании анализа почв Ены. Наряду с незначительным содержанием валового азота и уменьшением его по профилю наблюдается относительное увеличение гидролизуемого азота в иллювиальных горизонтах почвы.

¹ Интересно отметить высокое содержание гумуса (8%) при белесой окраске почвы (№ 30 гор. 0.5—3 см) и при высокой кислотности (Н=34 мг-экв.), что, по-видимому, свидетельствует о фульвокислотном составе гумуса почвы в этом горизонте.

Таблица 11

Агрономические анализы железистых подзолов

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв. при K=1.75)	Гигроскопическая влажность (в %)	Потеря при прокаль- вании (в %)	Гумус (по Тюрну, в %)	N (в %)		Содержа- ние гид- ролизуюе- мого азота (в % от валового)	C N	P ₂ O ₅ (по Кир- санову, в мг на 100 г)	Fe ₂ O ₃ (по Кирса- нову, в мг на 100 г)	K ₂ O (по Дейве, в мг на 100 г)
		вод- ный	соле- вой					вало- вой	гидро- лизуюе- мый					
88	0—2	5.1	3.5	15.1	2.7	11.8	8.9	0.235	0.002	0.8	19	—	125	—
	2—4	5.5	4.2	2.4	2.1	1.0	0.5	0.025	0.001	4.0	10	2	31	—
	4—13	5.7	4.7	—	2.2	—	—	—	—	—	10	87	16	—
	13—25	5.4	4.8	—	0.8	1.0	0.4	0.004	—	—	50	44	49	—
	40—50	6.1	5.0	1.1	0.4	0.9	0.3	—	—	—	—	30	62	—
	140—150	6.3	5.4	—	—	1.1	0.4	—	—	—	—	75	187	—
30	0—0.5	4.6	3.4	—	3.5	72.0	43.0	—	—	—	—	15	8	13
	0.5—3	4.3	3.6	—	2.5	10.2	8.1	—	—	—	—	15	10	13
	10—20	5.4	5.1	—	2.5	15.4	1.7	—	—	—	—	20	8	20
	25—35	6.4	5.9	—	3.0	6.3	0.6	—	—	—	—	8	8	18
	80—85	6.0	5.2	—	1.5	6.5	—	—	—	—	—	5	1	18
16	0—8	5.7	4.8	—	15.5	63.0	68.3	—	—	—	—	5	3	—
	9—14	5.9	4.4	—	1.0	1.9	1.3	—	—	—	—	5	10	—
	20—25	5.7	4.6	—	0.2	1.8	0.7	—	—	—	—	20	3	—
	80—85	6.2	5.0	—	0.2	1.3	—	—	—	—	—	50	15	—

Подзолистые иллювиально-гумусовые почвы

Подзолы железисто-гумусовые развиваются в условиях слабо выраженного повышенного увлажнения, вызванного преимущественно приуроченностью этих почв к слабее дренированным поверхностям. Эти почвы занимают обычно равнинные участки или очень пологие склоны. Морфологически они отличаются от предыдущей группы более интенсивно окрашенным гумусом иллювиальным горизонтом. Часто в них наблюдается маломощная (1—2 см) темно-коричневая оторочка, окаймляющая сверху железистый иллювиальный горизонт.¹ Материнские породы этих почв так же разнообразны, как и в рассмотренной выше группе.

О морфологическом строении этих почв можно судить по описаниям разрезов.

Разрез 320. Раскорчевка после соснового леса в 3—4 км к западу от 3-й фермы совхоза «Индустрия». Разрез заложен на пологом склоне к приречному заболоченному понижению. Равнинный участок с поверхностью довольно сильной завалуенностью (диаметр отдельных валунов около 20 см). Покров из разреженных зеленых мхов, черники, брусники.

- A_0 , 0—0.5 (1) см. Коричнево-черная подстилка со следами пожара. Рыхлая.
 A_2 , 0.5 (1)—7 (10) см. Подзолистый горизонт, неравномерно выраженный ясно белесой окраски.
 B_1 , 7 (10)—21 см. Иллювиальный горизонт. Песчано-валунный. Ржаво-бурой окраски.
 B_2 , 21—28 (43) см. Светло-бурый песок с мелкой галькой и валунами. Рыхловат.
 BC , 43 см. Зеленовато-серый песок с мелкой галькой и редкими валунами. В массе средне уплотнен. Глубина разреза 80 см.

Разрез 253. Заложен в 0.5 км от северо-восточной оконечности оз. Тик-озеро, между железной дорогой и дорогой на 3-ю ферму совхоза «Индустрия». Гарь с редким молодым возобновлением сосны. Покров разреженный, из высохших зеленых мхов и брусники. Равнинный участок.

- A_0 , 0—1 (1.5) см. Сухая черная (перегоревшая) подстилка.
 A_2 , 1 (1.5)—4 (10) см. Подзолистый горизонт ясно белесой окраски. Распределение по профилю неравномерно.
 B_1 , 4 (10)—18 (21) см. Иллювиальный горизонт интенсивной железисто-охристой окраски.
 B_2 , 18 (21)—20 (28) см. Слабее окрашенный иллювиальный горизонт.
 BC , 28—90 см. Слабо зеленовато-серый песок с галькой и мелкими валунами.
 C , с 90 см. Крупновалунный песок.

¹ В тех случаях, когда есть ясно выраженное воздействие на почву грунтовых вод, оторочка из гумусового оргшттейна появляется в нижней части иллювиального горизонта.

Судя по механическому составу мелкоземистой части (табл. 12), почвы эти развиваются на супесчано-песчаных отложениях, довольно однородных по профилю. Большой частью почвы завалунены.

Таблица 12

Механический анализ иллювиально-железисто-гумусового подзола

№ разреза	Глубина (в см)	% фракций в почвенном мелкоземе (< 1 мм)			
		1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
253	1—4	29	44	17	10
	10—20	31	40	14	15
	20—25	25	51	16	8
	30—35	26	47	16	11
	100—110	27	46	15	12

Емкость поглощения (табл. 13) достигает значительной для песчаных почв величины, довольно высока и сумма обменных

Таблица 13

Обменные катионы иллювиально-железисто-гумусовых подзолов

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г почвы)			Емкость поглощения по сумме Са+Мg+Н (в мг-экв.)	Сумма обменных оснований по сумме Са+Мg (в мг-экв.)	Ненасыщенность (в % от суммы Са+Мg+Н—обменная кислотность)	Вынос или накопление обменных оснований по отношению к породе (в %)	Са Мg
			Са	Мg	Н					
253	A ₂	1—4	0.5	0.6	0.9	2.0	1.1	45	—67	0.9
	B ₁	10—20	0.8	0.5	6.9	8.2	1.2	85	—64	1.5
	B ₂	20—25	0.8	0.3	1.7	2.8	1.1	63	—70	3.0
	C	100—110	2.9	0.4	0.9	4.2	3.3	20	0	7.0
320	A ₀	0—0.5	18.3	1.8	30.4	50.4	20.1	80	—235	11.0
	A ₂	1—7	2.3	0.6	9.5	12.4	2.9	77	—52	4.0
	B ₁	10—20	2.2	0.3	1.7	4.2	2.5	40	—58	7.0
	B ₂	26—30	2.7	0.3	1.7	4.7	3.0	36	—50	9.0
	C	70—78	5.4	0.6	0.9	6.9	6.0	13	0	9.0

Примечание. Анализы проведены лабораторией Ленводпроиза (1938—1939 гг.) методом 0.5 н HCl.

оснований, но наряду с этим мы наблюдаем высокое содержание обменной кислотности, в связи с чем степень ненасыщенности основаниями велика по всему профилю этих почв. Здесь также наблюдается биологическое накопление в подстилке кальция и ясное выщелачивание его в подзолистом горизонте. Сумма поглощенных оснований ($\text{Ca} + \text{Mg}$) распределяется по профилю, в основном аналогично кальцию. Следует отметить высокое содержание обменной кислотности на значительной глубине, что, по-видимому, связано с аккумуляцией гумусово-глиноземистых соединений в иллювиальном горизонте. В этом и заключается основное отличие этих почв от железистых подзолов. Величина рН гумусово-железистых подзолов (табл. 14) мало отличается от величины рН железистых подзолов. Наибольшей кислотностью отличается подстилка разр. 253, что связано с исключительно высоким содержанием в ней не насыщенного основаниями органического вещества.

Соотношение между С и N в подстилке явно повышенное по сравнению с приведенными выше подзолистыми почвами. Это указывает на своеобразие органического вещества подстилки. Почвы имеют ясное увеличение содержания гумуса в иллювиальном горизонте. Такой же характер имеет и распределение по профилю гигроскопической воды. Это указывает и на большое накопление в иллювиальном горизонте полуторных окислов. Сопоставляя эти данные с повышенным содержанием обменной кислотности (особенно в разр. 253), мы можем говорить об иллювиальном горизонте для полуторных окислов.

Изученные нами железистые подзолы отличаются очень маломощным, но резко выраженным морфологически (белесым) подзолистым горизонтом и слабыми проявлениями в нем дернового процесса (по содержанию гумуса и по накоплению в нем обменных оснований по сравнению с иллювиальным горизонтом). Однако преобладание обменной кислотности и резкая ненасыщенность основаниями (60—80%) указывает на принадлежность этих почв к подтипу подзолистых почв, а не дерново-подзолистых.

Сопоставляя железистые и железисто-гумусовые подзолы, мы видим, что в последних более резко представлены свойства подзолистых почв. У них морфологически более отчетливо выражен подзолистый горизонт, который имеет белесую окраску, большую мощность, обменная кислотность в этом горизонте резко преобладает над основаниями (ненасыщенность около 80%). Почвообразующие породы в обоих видах почв близки по содержанию обменных катионов. Общая мощность А+В (около 40 см) тоже одинаковая, имеется горизонт ВС.

Таблица 14

Агрономические анализы иллювиально-железисто-гумусовых подзолов

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	рН вод- ный	Гидроли- тическая кислот- ность (в мг-экв.)	Гигроско- пическая влага (в %)	Потеря при про- каливани- и (в %)	Гумус (по Тюрину, в %)	С (по Кнопу)	N	C N	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅
								валовые (в %)			по Кирсанову (в мг на 100 г сухой почвы)	
253	A ₀ . .	0—1	4.3	55.2	10.7	88.6	62.8	—	0.41	—	10	20
	A ₂ . .	1—4	4.9	—	0.2	1.6	0.8	—	—	—	3	3
	B ₁ . .	10—20	5.8	—	1.7	2.6	1.2	—	—	—	3	10
	B ₂ . .	20—25	5.8	—	1.3	1.5	0.8	—	—	—	5	50
	BC . .	30—35	5.9	—	0.8	0.1	0.8	—	—	—	10	100
	C . .	100—110	5.9	—	0.3	0.5	—	—	—	—	3	50
320	A ₀ . .	0—0.5	5.5	—	6.2	58.2	40.0	26.5	0.95	29	25	12
	A ₂ . .	1—7	5.6	—	0.1	1.2	0.4	—	—	—	6	1
	B ₁ . .	10—20	6.0	—	3.3	5.9	1.8	—	—	—	25	3
	B ₂ . .	26—30	6.7	—	0.8	1.6	0.2	—	—	—	15	15
	C . .	70—78	6.7	—	0.2	0.6	—	—	—	—	10	25

Подзолисто-болотные почвы

Подзолисто-болотные почвы представлены подзолисто-болотными иллювиально-гумусовыми почвами: торфянисто-иллювиально-гумусовыми подзолами и торфяными иллювиально-гумусовыми подзолами.

Торфянисто-иллювиально-гумусовые подзолы развиваются в равнинных понижениях или на нижних частях склонов и характеризуются резко дифференцированным и относительно мощным профилем (до 70 см и более). Морфологические признаки этих почв сводятся к следующему: 1) оторфованная подстилка достигает мощности до 20 см (от 8 до 20 см); 2) часто внизу появляется перегнойный горизонт (A_0), мощностью в среднем от 2 до 4 см; он состоит из хорошо разложившихся органических остатков; 3) подзолистый горизонт часто имеет грязноватый оттенок и иногда сильную окрашенность органическими веществами; мощность подзолистого горизонта, средняя из 86 разрезов, — около 5—6 см (колебания от 1 до 12 см); 4) иллювиальные горизонты гумусовых подзолов характеризуются темно-кофейной окраской, крупитчатой «структурой» (крупка из слабых мелких орштейнов), которая при большей аккумуляции вещества сменяется плитчатыми отдельностями; сцементированность чаще наблюдается в гор. B_2 , где в то же время значительно светлеет окраска.

Грунтовые воды встречаются довольно часто и залегают на глубине около 70—100 см. Воды по составу приближаются к жестким; рН 6.0—6.5. В связи с довольно близким залеганием грунтовых вод профиль подзолов формируется в условиях иллювиально-гидроморфного ряда увлажнения.

Материнские породы этих почв имеют пестрый механический состав, часто сильно завалуненный. В профиле почв очень часто наблюдается характерное распределение завалуненности — наибольшее непосредственно под торфянистой подстилкой. Подобный характер завалуненности профиля отмечался и рядом других исследователей как для почв скандинавских стран (Тамм, 1932), так и для северо-запада Союза (Иванова и Копосов, 1937). Объяснение этому явлению чаще всего находят в процессах вымораживания. Гидроморфный характер почвообразования усиливает эффект от вымораживания, особенно на первых стадиях формирования этих почв, в которых еще торфянистый горизонт не достиг такой мощности, при которой он защищает почву от вымораживания.

Наиболее распространенной растительностью этих почв является сосново-еловое редколесье с покровом из кустарников: го-

лубики (*Vaccinium uliginosum*), черники (*V. myrtillus*), карликовой березки (*Betula nana*), мхов (*Polytrichum commune*), с примесью *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum majus*, *Hylocomium proliferum*, реже — лишайников. Пятнами встречаются сфагновые мхи.

О морфологическом строении этих почв можно судить по описанию разр. 100.

Разрез 100. Заложен на очень пологом, равнинном шлейфе друмлины, вблизи устья р. Ковдоры (бассейн р. Ены). Растительный покров представлен сосновым редколесьем с черникой (*Vaccinium myrtillus*), карликовой березкой (*Betula nana*), ягелем (*Cladonia alpestris*, *C. rangiferina*), кукушкиным мхом (*Polytrichum commune*) и редкими пятнами сфагнума.

A₀, 0—22 см. Слабо разложившаяся торфяная подстилка светло-коричневой окраски.

A₀^{''}, 22—26 см. Перегнойный, с хорошо разложившимся органическим веществом, серовато-черного цвета.

A₂, 26—35 см. Подзолистый горизонт грязновато-серой окраски.

B_h, 35—43 см. Коричнево-бурый, с ясными следами оподзоливания.

B_ж['], 43—85 см. Ортзандовый горизонт. До 60 см рыхловат, ниже плотный.

С 54 см идет слоистая, песчаная толща, с редкой крупной галькой.

BD, 85—90 см. Светло-бурый оглиненный песок.

CD, 90—112 см. Светлый, зеленовато-серый более оглиненный песок с мелким хрящем и гравием, с глубины 90 см — грунтовая вода.

Наиболее характерным признаком этих почв является наличие гумусового иллювиального горизонта, образование которого мы связываем с обильным поверхностным увлажнением и большим количеством просачивающихся вод. Верхняя часть иллювиального горизонта обычно интенсивно окрашена в темно-кофейные цвета с ясным осветлением профиля книзу.

Механический состав этой почвы (табл. 15) указывает на увеличение частиц > 0.01 мм в слое 26—35 см (горизонт A₂). Это, по-видимому, является результатом измельчения породы

Таблица 15

Механический анализ торфянистого иллювиально-гумусового подзола

№ разреза	Глубина (в см)	% фракций в почвенном мелземе (< 1 мм)							Физическая глина < 0.01 мм
		1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	< 0.001	
100	25—35	19	47	20	4	10	(0.4)	(0.1)	10
	50—60	29	48	16	5	(0.48)	1	1	2
	70—80	28	47	9	14	(0.44)	(0.08)	2	2
	100—112	12	19	34	19	13	1	2	16

при выветривании, так как по составу других фракций толща 26—80 см довольно однородна и представлена главным образом крупными песками. Ниже наблюдается смена породы.

Отсутствие анализа для образца 35—43 см лишило возможности более полно представить специфику этих почв.

Емкость поглощения по всему профилю почвы повышенная, причем наибольшей емкостью обладают верхние торфянистые горизонты почвы. Это ясно видно по сумме поглощенных оснований и по относительному их накоплению (табл. 16).

Массовые анализы (табл. 17) говорят о повышенной актуальной кислотности. Распределение потери при прокаливании и гумуса свидетельствуют об аккумуляции органического вещества в подстилке и в гор. В.

К сожалению, отсутствуют анализы для наиболее резко выраженного иллювиального горизонта (глубина 35—43 см).

Торфяные и иллювиально-гумусовые почвы развиваются в условиях еще более повышенного увлажнения слабо минерализованными водами, на пониженных пологих участках. Растительный покров представлен мохово(сфагново)-кустарничковой растительностью.

Морфологическое строение почв видно из описания разр. 32, заложеного в 7—8 км на северо-северо-запад от центральной фермы совхоза «Индустрия».

Контур заболоченного леса (в понижении) с явным преобладанием сосны. Разрез взят на безлесном участке под сфагново-осоковой растительностью с карликовой березкой (*Betula nana*), вереском (*Calluna vulgaris*), пушицей (*Eriophorum vaginatum*) и редким оленьим мохом (*Cladonia alpestris*). Возобновление леса сосной.

A₀, 0—22 см. Торфяной, рыхлый мало разложившийся слой, в нижней части перегнойный.

B_h, 22—25 см. Темно-кофейный, крупитчатый.

B_ж, 25—39 см. Светло-бурый, супесчаный.

B_г, 39—44 см. Слабо оглеенный, супесчаный.

D, 44—85 см. Плотный дресвяный слой. В верхней части прослой крупной гальки.

Грунтовая вода с 80 см.

Эти почвы имеют тоже чрезвычайно пониженную (4.0) величину рН (полевые определения в выжимке из торфяного слоя). Других химических анализов не имеется. Определение физических свойств торфяных иллювиально-гумусовых подзолистых почв показало (табл. 18), что эти почвы нуждаются в дренаже. Наибольшим переувлажнением характеризуются иллювиальные горизонты.

Таблица 16

Обменные катионы торфянистого иллювиально-гумусового подзола

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г почвы)			Емкость по- глощения по сумме Ca+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма обменных оснований Ca+Mg (в мг-экв.)	Непасыщенность (в %) от суммы		Вынос или накопление обменных оснований по отноше- нию к поро- де (в %)	Ca Mg
			Ca	Mg	H			Ca+Mg+H по обменной кислотности	Ca+Mg+H по гидролитиче- ской кислот- ности		
100	A ₀	0—10	18.3	5.3	—	—	25.4	—	74	+370	3
	A ₀	22—26	6.7	2.8	14.0	23.6	9.5	60	88	+76	2
	A ₂	26—35	2.8	2.2	0.7	5.7	5.0	12	97	—8	1
	B _ж	50—60	3.6	3.5	0.7	7.8	7.1	9	—	+31	1
	B ₂	70—80	2.7	2.7	0.7	6.1	5.4	12	—	0	1
	CD	100—112	4.5	3.9	0.7	9.1	8.4	8	—	—	1

Таблица 17

Агрономические анализы торфянистого иллювиально-гумусового горизонта

№ раз- реза	Горизонт	Глубина (в см)	рН электро- метрический		Гидроли- тическая кислот- ность (в мг-экв. на 100 г)	Гигроско- пическая влаж- ность (в %)	Потери при прокали- вании (в %)	Гумус (по Тюрину, в %)	N (в %)		C N	Гидроли- зуемый N (в % от валового)
			вод- ный	соле- вой					вало- вой	гидро- лизуе- мый		
100	A ₀	0—10	4.1	2.8	72.7	16.4	88.6	63.3	0.840	0.011	37	1.3
	A ₀	22—26	4.1	3.0	62.5	15.2	86.8	71.2	1.116	0.030	32	2.6
	A ₂	26—35	6.4	3.6	2.9	0.5	2.4	1.9	0.042	0.001	26	2.4
	B ₁	50—60	6.2	3.5	—	0.9	3.2	2.2	—	—	—	—
	B ₂	70—80	6.5	4.1	—	1.4	4.8	3.0	—	—	—	—
	C	100—112	6.0	4.2	—	0.8	1.9	0.4	—	—	—	—

Физические свойства торфяной иллювиально-гумусовой почвы

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Связность (в % от объема)	Содержание воздуха (в %)	
			от веса	от объема				от объема	от связности
32	A ₀	0—5	432.0	51.8	0.12	1.27	90.6	37.6	41.5
	A ₁ A ₀	12—17	446.0	98.8	0.22	1.40	84.3	(-14.5)	—
	B _h	25—30	46.0	70.2	1.50	2.50	40.4	(-30.2)	—
	B _ж	34—39	43.0	65.6	1.51	2.50	40.2	(-25.6)	—
	D	80—85	5.0	8.9	1.96	2.50	21.6	12.7	58.0

Примечание. Удельный вес взят условно на основании аналогичных определений для близрасположенных разрезов.

Выводы по подзолистым и подзолисто-болотным почвам

1. Рассмотренные нами подзолы железистые, железисто-гумусовые и торфянистые иллювиально-гумусовые развиваются в условиях нарастающего поверхностного увлажнения. Почвы эти формируются на различных рыхлых наносах, причем наличие завалуненности вызывает некоторое переувлажнение верхних горизонтов почвы благодаря задержанию над валунами просачивающейся влаги. Эти почвы характеризуются наличием торфянистой подстилки и четкой выраженностью всех генетических горизонтов. Мощность почвенного профиля (A₀+A₂+B), укороченная у железистых подзолов (до 47—56 см), возрастает у торфянистых иллювиально-гумусовых подзолов (до 70 см и более). Одновременно с этим увеличивается мощность торфянистого горизонта (A₀) и более четко обособляется гумусовый иллювиальный горизонт.

2. Почвы подзолистые и подзолисто-болотные имеют в подстилке наибольшее содержание поглощенных оснований и вместе с тем высокое содержание обменной кислотности (степень ненасыщенности 70—80%). В распределении поглощенных катионов по профилю наблюдается следующая закономерность: более высокое содержание их в подстилке, резкое снижение в подзолистом горизонте и затем постепенное увеличение их содержания в материнской породе. Железисто-гуму-

совые и гумусовые подзолы характеризуются повышенным содержанием обменной кислотности в иллювиальном горизонте наряду с накоплением в нем гумуса.

3. По мере увеличения мощности подстилки изменяется ее состав. В железистых подзолах отношение $C : N$ в верхних горизонтах почвы составляет 10—19, в железисто-гумусовых оно достигает 29 и в гумусовых подзолах — 37.

4. Имеющиеся в литературе валовые анализы для подзолистых почв равнин Кольского полуострова (Охотин, 1937; Зайцев и Голубева, 1938; Турнас, 1940) позволяют сделать некоторые выводы и относительно изменений в их силикатной части. Они показывают ясно выраженное расчленение этих почв на генетические горизонты. Подстилки характеризуются повышенным содержанием потери от прокаливании, гигроскопической влажности и гумуса, что говорит об оторфованности этих горизонтов. Подстилка иллювиально-гумусового подзола более оторфована. Подзолистые горизонты этих почв дают резкое снижение содержания органического вещества (до 0.7—2.6% по гумусу). Соответственно снижаются потери при прокаливании и гигроскопия.

Для иллювиальных горизонтов характерно заметное накопление органического вещества: содержание гумуса в иллювиальном горизонте возрастает от 2.6 (в железисто-гумусовых подзолах) и до 12.7% (в торфянистых иллювиально-гумусовых подзолах). Распределение кремнекислоты по профилю почв неравномерно. Содержание ее резко увеличивается в подзолистом горизонте и снижается в иллювиальных горизонтах. Распределение полуторных окислов — обратное. Кальций и магний обнаруживают ясное выщелачивание в верхней части профиля, однако, несмотря на это, валовое содержание их превышает данные для подзолистых и подзолисто-болотных почв Ленинградской области (Роде, 1937) и Карельской АССР (Зайцев и Голубева, 1938). Высокое содержание кальция обнаруживается и в других почвах полуострова (Охотин, 1937; Иванова и Копосов, 1937) и, по-видимому, связано с малой выветренностью почвообразующих пород и относительно большим содержанием в них первичных минералов Са. Содержание валового фосфора в почвах равнин юго-западной части Кольского полуострова значительно ниже, чем в почвах Хибинской горной области;¹ вообще же запасы валового фосфора этих почв близки к содержанию его в песчаных и супесчаных разновидностях почв Карелии.

¹ Там повышенное содержание фосфора в почвах связано, по-видимому, с наличием огромных залежей апатита $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(F, Cl)_2$.

5. Основные массивы подзолистых почв юго-западной части Кольского полуострова развиты на завалуненных ледниковых отложениях. Поэтому при освоении целинных почв, помимо работ, связанных со сведением леса и раскорчевкой, необходимо учитывать как уборку поверхностных валунов, так и очистку от валунов верхней части профиля.

Мощность подстилок значительно возрастает от железистых к торфянистым гумусовым подзолам. Качество гумуса

Таблица 19

Поглощение фосфора иллювиальными горизонтами различных подзолов

№ разреза	Район	Иллювиальный горизонт	Глубина взятия образца (в см)	Содержание P_2O_5 (по Кирсанову, в мг на 100 г почвы)	Поглощение почвой P_2O_5 из раствора 10 мг на 1 л в пересчете на 100 г почвы	Цвет вытяжки	
50	Совхоз «Индустрия».	Гумусовый.	20—24	Нет	Нет поглощения.	Слабо желтоватый.	
66	То же.		20—25		Полное поглощение (10 мг).	Интенсивно коричневый.	
66	»		40—45	»	7.5 мг.	То же.	
95	»		20—25	»	7.5 мг.	Коричневый.	
125	»		»	10—25	2.5	7.5 мг.	Бесцветный.
314	»		»	20—25	20.0	Нет поглощения.	То же
320	» »		»	10—20	20.0	То же.	Слабо желтоватый.
330	» »		»	16—17	Нет	Полное поглощение.	Интенсивно коричневый.
339	»		»	15—25	»	7.5 мг.	Коричневый.
46	Капустные озера.		»	20—30	»	Полное поглощение.	Интенсивно коричневый.
60	То же.	»	10—20	»	То же.	Коричневый.	
60	» »	Гумусово-железистый.	30—40	15.0	Нет поглощения.	Светло-коричневый.	
74	» »	Гумусовый.	20—46	Нет	2.5 мг.	Коричневый.	

в связи с оторфованностью почв становится менее благоприятным как по соотношению между С и N, так и по степени не-

насыщенности основаниями. Поэтому при освоении почв со слабо развитым торфянистым горизонтом потребуется внесение органических веществ, торфянистые горизонты потребуют мероприятий, ускоряющих процессы разложения органического вещества. Кроме того, повышенная кислотность этих почв особенно резко выдвигает необходимость нейтрализации среды, в связи с чем, очевидно, улучшатся и условия разложения органического вещества, что приведет и к более благоприятному отношению С N. Ввиду того, что гумусовые иллювиальные горизонты залегают близко от поверхности, при увеличении мощности пахотного слоя потребуется увеличить количество нейтрализующих веществ из расчета на кислотность гумусового иллювиального горизонта, причем в данном случае наиболее эффективным будет известкование.

Необходимо обратить внимание на высокую поглотительную способность иллювиальных горизонтов этих почв к фосфору (табл. 19).

Освоенные варианты подзолистых и подзолисто-болотных почв

В задачу проведенных исследований входила общая характеристика почвенного покрова исследованных территорий.¹ Одновременно были собраны материалы для выявления изменений, которые происходят в почвах при окультуривании. Для сравнения культурных почв с естественными нами выбирались почвы, близкие и сформированные по возможности в аналогичных условиях залегания, что не всегда, однако, создавало уверенность в тождественности параллельных разрезов. Несмотря на это, мы считаем необходимым привести

¹ О. А. Полянцова производила исследование в совхозе «Индустрия» в первые годы после его организации (1938—1940 гг.), когда почвы были еще очень мало окультурены. В ее работе описаны общие природные условия развития почв, целинные почвы и их освоенные варианты и вскрыт ряд моментов, показывающих глубокую связь между свойствами почв, приемами освоения почв и их урожайностью.

Материалы служат первичной основой для характеристики почвенного покрова совхоза и основой для дальнейшего учета эффекта от окультуривания почв. Однако до настоящего времени повторных систематических исследований в совхозе еще не производилось. Данные О. А. Полянцовой являются единственным материалом по почвам этой наиболее освоенной части Кольского полуострова. Несмотря на давность исследований, они до настоящего времени представляют интерес. (Прим. редакции).

полученные материалы, хотя бы для общего представления об изменении процесса почвообразования при окультуривании почв.

Освоение почв совхоза «Индустрия»¹ в основном было начато в 1931 г. Освоение целинных почв района производилось путем раскорчевки участков из-под древесной растительности, очистки от валежника и, частично, от валунов. Почвы не вспахивались — они обрабатывались дисковой бороной и фрезой. В 1933 г. начали пахать, но преимущественно болотные почвы. С 1935 г. приступили к вспашке всех почв. Минеральные удобрения в первые годы вносились в огромных количествах (по 500—400 кг суперфосфата, солей калия и азота), органические удобрения, преимущественно в виде навоза, — от 60 до 100 т/га.

В 1938 г. (год исследования) все удобрения вносились весной при обработке почвы (табл. 20).

Т а б л и ц а 20

Внесение удобрений под сельскохозяйственные культуры

Культура	Суперфосфат 18%-й	Аммиачная селитра 34%-н	Калийная соль 60%-н	Навоз (в т на 1 га)	Примечания
	на 1 га в кг				
Многолетние травы . . .	300	190	135		Болотные почвы.
Овес + вика .	300	130	135		» »
Турнепс . . .	300	300	200		» »
Рожь озимая .	350 + 350 ²	150 + 150 ²	70 + 70 ²	60	Подзолистые почвы.
Морковь . . .	500	200	170		Болотные почвы.
Резьба . . .	350	200	135		» »
Картофель .	400	200	200	100	Подзолистые.

Ниже приведены морфологические описания разрезов освоенных вариантов подзолистых и подзолисто-болотных почв юго-западной части Кольского полуострова.

¹ Данные получены со слов полевода совхоза «Индустрия» т. Толчинского.

² Под озимую рожь первая доза удобрений вносилась при обработке почвы, при посеве вносилась дополнительно вторая порция.

Освоенные варианты железистых подзолов

Разрез 9. Заложен в центральной части Имандровского участка совхоза «Индустрия». Наиболее повышенная часть поля. Равнинный участок. Поле картофеля. Начало освоения (раскорчевки) — 1932 г. Пахоть начали в 1935 г.

A_п, 0—5 (16) см. Пахотный слой серовато-бурой окраски. Легко суглинистый, с редкой мелкой галькой. Очень много нераазложившегося и полуразложившегося органического вещества в виде ссохшихся кусочков сфагнума.

B, 5 (16)—22 (30) см. Тонкая супесь железисто-бурой окраски. Слабо комковатой структуры. Частые тонкие корни. Окраска постепенно, но ясно бледнеет.

C, 22 (30)—52 (63) см. Зеленовато-серая супесь с бледно-ржавыми потеками и пятнами верхнего горизонта. Рыхлая. Бесструктурная.

D, 52 (63)—105 см. Темно-серый песок со значительным количеством мелкокомковатых структурных отдельностей.

По разрезу довольно крупная и частая завалуненность.

Разрез 28. Заложен на давно освоенном участке «Старая Ена». По сообщению бригадира Августа Ранга, этот участок освоен более 100 лет. Засевался в основном зерновыми культурами. Удобрение — навозное, лишь с 1933 г. начали вносить минеральные удобрения. В 1934 г. были засеяны многолетние травы: тимофеевка и вика. Каждый год дается подкормка суперфосфатом. Разрез заложен на равнинном участке под разреженным покровом многолетних трав.

A_п, 0—12 (17) см. Старопахотный слой. Темно-коричнево-бурого цвета, песчаный. Равномерность окраски нарушается более светлыми тонами красок (по-видимому, остатки подзолистого горизонта).

A₂B, 12 (17)—31 см. Хрящевато-песчаный слой. Светло-коричнево-бурый с частыми белесыми пятнами.

BC, 31—133 см. Слоистая тонкопесчаная толща с резкими прослоями среднего хрящеватого песка.

Разрез 117. Заложен на участке колхоза «Ена», у Кох-озера, на первой приозерной террасе, приподнятой над озером на 80—150 см. Разрез взят в 14 м от озера на поле капусты. Участок освоен в 1930 г. Семь лет был картофель, один год — турнепс и в 1939 г. — капуста. Много сорняков (мокрица, лебеда, глухая крапива).

A_п, 0—7 (7) см. Пахотный слой. Коричнево-бурый средний песок. Бесструктурный. Нижняя граница неравномерная.

A₂B, 7 (17)—19 (25) см. Ржаво-бурый песок со слабо белесыми пятнами подзолистого горизонта.

BC, 19 (25)—32 (44) см. Слабее окрашенный песок со следами слоистости, окраска неравномерная от присутствия белесых пятен.

CD, 32 (44)—120 см. Среднепесчаная толща до глубины 82 см, светло-бурая, ниже — серая. Слоистость выражена по всей толще ясно, но неравномерно, главным образом по окраске. Встречаются единичные илстые линзы.

Со 120 см — грунтовая вода.

Сопоставляя приведенные разрезы с естественными почвами, мы видим, что освоенные почвы резко увеличивают мощность гумусового горизонта или создают его заново за счет

окультуривания пахотного слоя. Пахотный слой образован из горизонтов A_0A_2 и, частично, В. Наличие в пахотных слоях почв совхоза «Индустрия» форменных органических остатков указывает на более замедленные по сравнению с районом Ены процессы разложения органического вещества. Однако возможно, что наличие их связано с несоблюдением агротехнических указаний для внесения органических удобрений.¹

Близкими к освоенным вариантам железистых подзолов являются подзолистые железистые (вторично дерново-подзолистые) почвы. Развиваются они в результате сведения леса и обнажения поверхности почвы от кустарничково-лишайникового покрова и зарастания ее травами. Характерным признаком этих почв является наличие дернины и отсутствие лесной подстилки, в связи с чем по своим признакам они стоят ближе к освоенным почвам, чем к лесным подзолам. Наложение дернового процесса на подзолистый здесь совершается под воздействием человека (старые дороги, обжитые участки и т. д.).

Освоенные варианты железисто-гумусовых подзолов

Разрез 20. Взят на очень равнинном понижении участка «Пионерский» совхоза «Индустрия». Картофель. Освоен в 1934 г.

A_{II} , 0—7 (19) см. Пахотный слой. Рыхлый, коричнево-красный, легкий суглинок с галькой.

AB , 7 (19)—35 см. Подпахотный слой. Ясно гумусированный. Уплотнен. Комковатой структуры. Легко суглинистый, с галькой, светло-коричневый.

BD , 38—43 см. Слабо гумусированный. Очень сцементирован. Песчано-галечниковый.

BCD , 47—73 см. Песчано-галечниковый слой. Уплотненный. Негумусированный.

CD , 73—100 см. Галечниковый песок. Влажный.

100—110 см. Плывун.

Разрез 318. Заложен в 3 км на запад от усадьбы 3-й фермы совхоза «Индустрия» на участке первого года освоения (1938 г.). Овес. Волнисто-равнинный склон.

A_{II} , 0—1 (9) см. Рыхлый слой полуразложившегося органического вещества. Много остатков древесной растительности.

A_2 , 1 (9)—9 (20) см. Ясно и равномерно выраженный подзолистый горизонт с неровной верхней и нижней границами.

$B_{ж-г}$, 9 (20)—36 см. Песчано-галечниковый, неравномерной охристо-железистой окраски. Более темные пятна более уплотнены.

¹ Торфофекальные компосты в 1938 г. закладывались весной же. В качестве поглотителя фокалий использовался сфагновый неразложившийся слой (очес).

BC, 36—61 см. Слабо гумусированный песок с большим количеством валунов.
C, 61—85 см. Зеленовато-серый песок с галькой и редкими валунами. В массе — плотный.

Разрез 319. Там же, но на более повышенной части пашни. Картофель. Освоен в 1934 г.

A_п, 0—12 (18) см. Пахотный слой. Супесь с галькой и паличием полуразложившегося органического вещества.
A₂, 12 (18)—18 (25) см. Подзолистый, ясно выраженный горизонт, местами перемешанный с пахотным горизонтом.
B_{ж-г}, 18 (25)—32 (44) см. Супесчано-галечниковый горизонт. Слабо уплотненный. Ржаво-бурой окраски.
BC, 32 (44)—62 см. Слабо гумусированный песок с галькой и редкими валунами.
C, 62—108 см. Зеленовато-серый, плотный песок с большим количеством мелких и средних валунов.

Разрез 392. На этом же участке, но на средней части склона к речушке. Склон южный, равнинно-волнистый. Поле освоено в 1934 г. Клевер по овсу посева 1937 г.

A_п, 0—9 см. Пахотный слой. Супесчаный. Включения полуразложившегося органического вещества. Часто встречаются белесые подзолистые пятна.
A₂B, 9—16 см. Подпахотный горизонт. Пестрый от наличия ржаво-бурых и белесых пятен. Плотный.
BC, 16—70 см. Песок с мелкой галькой. Зеленовато-серый с желтовато-железистыми пятнами.
C, 70—85 см. Тонкий зеленовато-серый песок с галькой. Завалуненность по всему разрезу средняя. Диаметр валунов 25—30 см.

Просматривая описания этой группы почв, мы видим, что пахотные горизонты здесь менее мощны, чем в почвах предыдущей группы. Это, по-видимому, вызвано большей завалуненностью, препятствующей равномерной и достаточно углубленной вспашке. Почвы эти особенно резко выявляют следы слабого окультуривания в связи с наличием большого количества неразложившихся органических остатков, девственностью подзолистого горизонта, полным отсутствием структуры как в пахотном, так и в большинстве подпахотных горизонтов. В отдельных разрезах иллювиальный горизонт обнаруживает некоторые черты, сближающие его с гумусовыми подзолами (кофейные и охристые оттенки).

Освоенные варианты иллювиально-гумусовых подзолов

Разрез 13. Заложён в центральной части Имадровского участка совхоза «Индустрия», на террасовидной равнине с пологим склоном на запад-юго-запад. Поле картофеля. Участок освоен в 1933 г.

А_п, 0—16 см. Пахотный слой с большим количеством включений, полуразложившегося и неразложившегося органического вещества. Густо пронизан мелкими корнями растений. Встречаются оподзоленные пятна.

А₂, 16—32 см. Оподзоленный горизонт, серовато-белесый, бесструктурный, рыхлый.

В_р, 32—46 см. Супесчаный горизонт, ржаво-бурой окраски, в массе уплотнен.

BC, 46—68 см. Слабо гумусированный, пестрый от наличия коричневых (слабо кофейных) пятен.

C, 68—80 см. Зеленовато-серый тонкий, оглиненный песок с большим количеством валунов и гальки. Плотный.

Р а з р е з 14. Заложен на террасовидном повышении Имандровского участка совхоза «Индустрия». Южный конец освоенного поля. Нижний склон к болоту. Поле тимофеевки.

А_п, 0—6 см. Пахотный слой серовато-бурой окраски. Связан корнями растительности.

А₂В, 6—20 см. Коричневато-ржавая супесь. Окраска неравномерна от присутствия более светло окрашенных пятен. Слабо комковатой структуры.

BC, 20—50 см. Очень слабо гумусированная супесь. Слабо пронизана корнями.

Мощность пахотного горизонта освоенных вариантов гумусовых подзолов также неравномерна. Пахотные горизонты этих почв содержат форменные остатки органического вещества от компостов, а может быть и от естественной подстилки этих почв. Окраска подпахотных горизонтов неравномерна, и иногда подпахотные горизонты представлены ненарушенным подзолистым горизонтом. Окраска гумусовых иллювиальных горизонтов освоенных почв бледнеет или сохраняется лишь в нижней части.

Механический состав мелкоземистой части освоенных почв очень разнообразный (табл. 21).

Разрезы 20, 28 и 117 характеризуют почвы, развитые на древних озерно-речных террасах района р. Ены и совхоза «Индустрия». Почвы древних озерно-речных террас р. Ены (разрезы 28 и 117) развиваются на песчаных слоистых отложениях, содержащих местами значительные количества грубого гравия. Изменение механического состава в пределах профиля почв обусловлено аллювиальным характером осадков.

Почвы, развитые на террасах оз. Имандра (разр. 20), характеризуются еще большей неоднородностью механического состава по профилю. Здесь имеются две свиты отложений: верхняя супесчано-суглинистая и нижняя — крупнопесчаная. Учет частиц крупнее 1 мм показал, что во многих случаях мелкоземистая часть почвы не составляет и 50% (табл. 21). Распределение крупнозема неравномерно.

Механический анализ освоенных вариантов иллювиально-гумусовых подзолов

№ разреза	Глубина (в см)	% Франций в 100 г мелкозема < 1.00 мм							% крупнозема: частицы > 1 мм	
		1.0—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005— 0.001	< 0.01		< 0.001
9	0—15	37	31	15	Не определялось	17	—	} Значительные количества.		
	20—25	44	30	10	То же	16	—			
	40—45	31	43	15	» »	11	—			
	100—105	27	41	17	» »	15	—			
28	0—5	48	28	16	4	2	(0.1)	4	2	} То же.
	5—10	12	47	32	2	4	(0.5)	7	3	
	15—20	34	43	17	2	1	2	4	1	
	45—50	1	44	33	19	2	(0.4)	3	1	
	125—130	33	48	16	2	(0.2)	1	1	(0.1)	
117	0—10	13	51	24	6	3	(0.4)	6	3	} То же.
	15—20	8	36	47	1	1	1	8	6	
	25—35	(0.3)	17	77	1	(0.2)	2	5	3	
	60—70	27	60	8	1	(0.3)	1	4	3	
110—120	12	75	11	(0.3)	(0.2)	1	2	1		
319	0—12	43	46	6	Не определялось	5	—	} То же.		
	15—25	22	49	21	То же	8	—			
	25—30	27	46	21	» »	6	—			
	100—108	32	46	14	» »	8	—			
20	0—15	53	13	12	Не определялось	22	—	45		
	20—25	52	25	11	То же	12	—	34		
	35—40	39	16	6	» »	39	—	76		
	50—55	90	9	(0.3)	» »	1	—	73		
	100—110	89	10	(0.1)	» »	1	—	57		
13	0—15	58	15	15	Не определялось	12	—	Не определялось.		
	20—25	19	9	13	То же	59	—	82		
	35—40	28	13	4	» »	55	—	75		
14	0—6	17	15	14	Не определялось	54	—	76		
	10—15	16	33	34	То же	17	—	32		
	25—30	35	39	13	» »	13	—	53		

Примечание. Анализы разрезов 28, 117 проводились Кольской базой АН СССР (метод пипетки), анализы разрезов 9, 319, 20, 13, 14 — лабораторией Ленводпрояза (метод Сабанина).

Многие почвы характеризуются песчаным составом мелкоземистой части. Очень часто подпахотные горизонты выделяются относительным накоплением частиц менее 0.001 мм, однако при общем незначительном содержании мелкозема по механическому составу почва в целом относится к легким. Большая неоднородность механического состава пород по профилю затрудняет выводы по генезису этих почв.

Большое содержание частиц, больше 1.0 мм, указывает на относительность наших суждений о качественном составе почв, так как качественная характеристика делается на основании исследований частиц меньше 1 мм, которые часто составляют 20—30% от веса почвы. Поэтому вопрос о разработке особой методики для приготовления этих почв для химических анализов является одним из первоочередных.

Просматривая данные, приведенные в табл. 22, отметим следующее:

1. Освоенные варианты железистых подзолов (разрезы 9, 28, 117) по содержанию и изменению поглощенных катионов в профиле почв не отличаются существенно от естественных почв. Однако эти почвы характеризуются меньшим содержанием обменной кислотности в верхних горизонтах, которая с глубиной падает. Степень ненасыщенности в освоенных железистых подзолах бассейна р. Ены в верхней части профиля достигает минимума (в 2—11%), но в общем почвы этого варианта характеризуются ненасыщенностью порядка 30—40%. Абсолютное содержание поглощенного водорода (по Гедройцу) в почвах Ены не более 2.0 мг-экв.

2. Группа освоенных вариантов железисто-гумусовых подзолов (разрезы 20, 318, 319, 392) при поглотительной способности того же порядка, что и предыдущая группа, отличается более высоким содержанием обменной кислотности как в пахотных горизонтах, так и в горизонте В (3—13 мг-экв.). Степень ненасыщенности этих почв очень неоднородна (от 15 до 78%), но намечается ясное ее увеличение по сравнению с предыдущей группой. Это увеличение находится в полном согласии с относительным и абсолютным возрастанием содержания обменного водорода. Несоответствие в содержании поглощенного водорода, с одной стороны, и величины рН и гидролитической кислотности, с другой, в разрезах 319 и 392 следует отнести на различный подход к анализируемому образцу. При определении поглощенных оснований брался весь образец, в то время как при определении рН и гидролитической кислотности отбрасывались включения неразложившегося органического вещества. Высокая ненасыщенность почв основаниями обязана в основном включениям плохо

Таблица 22

Обменные катионы освоенных вариантов илювиально-гумусовых подзолов

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Обменные катионы (по Гедройцу, в мг-экв. на 100 г сухой почвы)			Емкость поглоще- ния по сумме Ca+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма об- менных оснований по Ca+Mg (в мг-экв.)	Незасыщенность (в % от суммы Ca+Mg+H)		рН вод- ный	Гидроли- тическая кислот- ность (в мг-экв.)	Ca Mg
			Ca	Mg	H			по об- менной кислот- ности	по гидро- литиче- ской кис- лотности			
9 (в 1983 г. пер- вый посев)	A _п	0—15	6.8	2.5	7.0	15.8	8.8	44	48	4.8	8.2	2
	A ₂ B	20—25	1.8	1.2	0.9	3.9	3.0	22	42	5.6	2.2	1
	B ₂	40—45	3.2	1.3	0.9	5.3	4.5	16	—	5.5	—	2
	C	100—105	4.9	1.6	0.9	7.4	6.5	11	—	6.0	—	3
2	A _п	0—5	2.7	1.6	2.0	6.3	4.3	32	58	5.5	6.1	2
	A _п	5—10	1.6	0.5	1.0	3.0	5.1	16	54	5.7	6.0	3
	A ₂ B	15—20	1.9	1.1	1.0	3.4	2.4	30	44	5.8	1.8	1
	B	45—50	0.9	0.7	0.9	2.5	1.6	36	—	6.2	—	1
	C	125—130	2.6	1.2	—	—	3.8	—	—	6.0	—	2
117 (1984 г.)	A _п	0—10	8.1	1.3	0.2	9.6	9.4	2	34	5.9	4.8	7
	A ₂ B	15—20	1.4	0.8	0.3	2.5	2.2	11	55	5.6	2.7	2
	B	25—35	1.2	0.8	0.2	2.2	2.0	7	49	5.7	1.9	1
	BC	60—70	1.8	1.3	0.9	4.1	3.2	22	33	6.1	1.6	1
	C	110—120	0.8	0.7	—	—	1.5	—	—	6.8	—	1
20	A _п	0—15	12.8	1.4	2.6	16.8	14.2	15	18	6.4	3.1	9
	A ₁	20—25	3.2	1.3	1.8	6.3	4.5	30	—	6.4	—	3
	B	35—40	0.8	0.3	0.9	2.0	1.1	45	—	5.9	—	3
	BC	50—55	2.8	0.3	1.8	4.9	3.1	37	—	5.7	—	10
	C	100—105	2.0	1.0	—	3.0	3.0	—	—	5.6	—	2

Таблица 22 (продолжение)

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Обменные катионы (по Гедройцу, в мг-экв. на 100 г сухой почвы)			Емкость поглоще- ния по сумме Са+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма об- менных оснований по Са+Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность (в % от суммы Са+Mg+H)		рН вод- ный	Гидроли- тическая кислот- ность (в мг-экв.)	Са Mg
			Са	Mg	H			по об- менной кислот- ности	по гидро- литиче- ской кис- лотности			
318 (1988 г.)	A _п	0—9	16.0	4.4	13.0	33.4	20.4	39	51	5.8	21.0	4
	A ₂	10—15	0.5	0.3	1.7	2.5	0.8	68	—	5.5	—	2
	B	20—30	0.8	0.4	1.7	2.9	1.2	59	—	5.5	—	2
	C	80—85	3.6	2.1	—	—	5.7	—	—	6.4	—	2
319 (1984 г.)	A _п	0—12	6.3	0.7	8.7	15.7	7.0	55	32	6.4	3.2	10
	A ₂	15—25	1.7	0.6	3.5	5.8	2.3	61	—	5.6	—	3
	B	25—30	2.1	0.3	1.7	4.1	2.4	42	—	5.6	—	8
	C	100—108	4.5	1.2	1.3	7.0	5.7	19	—	6.5	—	4
392 (1984 г.; с 1987 г. клевер).	A _п	0—9	2.6	0.3	10.4	13.3	2.9	78	68	5.5	6.6	8
	A ₂ B	9—16	2.6	0.3	9.5	12.4	2.9	77	70	5.7	6.7	10
	B	20—30	1.8	0.3	1.7	3.8	2.1	47	—	6.1	—	7
	C	80—85	4.0	0.7	1.7	6.4	4.7	27	—	6.7	—	6
13 (1988 г.)	A _п	0—15	18.7	3.9	26.3	47.9	22.6	53	60	4.9	33.6	—
	A ₂	20—25	0.9	1.2	2.5	4.0	1.5	63	—	5.2	—	—
	B	35—40	4.4	1.8	8.4	14.6	6.2	58	—	5.2	—	2
14 (1983 г.)	A _п	0—6	3.5	1.4	5.3	10.2	4.9	52	—	4.8	—	2
	A ₂	10—15	3.5	1.6	1.8	6.9	5.1	26	—	5.2	—	2
	B ₂	25—30	3.4	1.0	4.4	8.8	4.4	50	—	5.2	—	3

Примечание. Анализы разрезов 28, 117 проводились Почвенной лабораторией Кольской базы АН СССР (метод вытеснения нейтральной солью), анализы разрезов 9, 20, 318, 319, 392, 13, 14 (поглощенные основания) — лабораторией Ленводгироза (метод Гедройца 0.05 n HCl).

переработанных компостов или других форменных остатков кислых органических удобрений.

3. Освоенные варианты гумусовых подзолов (разрезы 13 и 14) имеют значительно большую емкость поглощения (до 48 мг-экв.) верхних горизонтов (разр. 13), но одновременно здесь резко повышается и содержание поглощенного водорода. Однако ненасыщенность основаниями здесь примерно того же порядка, как и в предыдущей группе, в то время как в естественном состоянии эти почвы наиболее ненасыщены основаниями. Это снижение ненасыщенности, по-видимому, обязано длительному сроку их освоения под многолетними травами.

Таким образом, мы видим, что освоенные варианты в значительной мере сохранили еще свойства поглощающего комплекса естественных почв.

Подводя общие итоги, необходимо отметить, что изменение естественных почв под влиянием окультуривания пока недостаточно. Аналитические данные указывают на общее снижение содержания поглощенного водорода в освоенных почвах района, особенно в пахотных горизонтах. Эта тенденция наблюдается как при общем сравнении естественных и освоенных почв, так и при сравнении освоенных почв по срокам окультуривания. Однако в иллювиальных горизонтах повышенная кислотность сохраняется. Сумма обменных оснований распределяется по профилю более равномерно, но морфологически выраженные горизонты A_2 характеризуются обеднением поглощенными основаниями. Изменения актуальной кислотности почв в водной суспензии очень незначительны. Пахотные слои в некоторых случаях имеют высокую ненасыщенность основаниями и пониженную величину рН (Имандровский участок совхоза «Индустрия»). Это, как мы указывали, связано с оторфованностью пахотного слоя, вызванной внесением непереработанных торфофекальных компостов, обильные остатки которых наблюдались неоднократно при морфологическом анализе в виде большого количества ссохшихся комочков неразложившегося сфагнового очеса.

В освоенных почвах по сравнению с естественными увеличивается мощность гумусовых горизонтов, чему безусловно способствуют распашка и внесение органических удобрений. Расчет показывает, что при существующих нормах (60—100 т/га) при средней пахоте на 10 см вносилось органического удобрения 4—5% от веса пахотного слоя почвы. Характер гумуса, судя по отношению C/N (табл. 23), при окультуривании явно улучшается. Однако благодаря выше отмеченной оторфованности иногда встречаются соотношения C и N еще достаточно широкие (табл. 23). Содержание подвижного фосфора

Агрономические анализы освоенных вариантов иллювиально-гумусовых подзолов

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	Потеря при прокаливании (в %)	Гумус (по Тюрину, в %)	С (по Кюпю)		C N	Содержание гидролизуемого азота (в % от валового)	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
						валовые (в %)						
9	A _п .	9—15	4.0	20.1	17.0	8.8	0.34	26	—	20	20	25
	B ₁ +A ₂ .	20—25	1.3	5.6	2.6	1.5	—	—	—	25	10	20
	B ₂ .	40—45	1.5	1.0	0.7	0.1	—	—	—	15	10	18
	C .	100—105	1.0	1.0	—	—	—	—	—	15	5	18
20	A _п .	0—5	1.2	6.6	5.0	—	—	—	—	44	Нет	—
	A _п .	5—10	1.6	7.0	4.0	—	0.27	7	—	31	31	—
	B+A ₂ .	15—20	0.5	2.0	2.6	—	0.01	19	—	16	31	—
	B .	45—50	0.5	2.8	0.3	—	—	—	—	25	Следы	—
	C .	125—130	1.2	1.1	1.3	—	—	—	—	31	31	—
117	A _п .	0—10	2.0	8.3	4.6	—	0.20	11	3	87	Нет	—
	B+A ₂ .	15—20	0.6	1.9	0.5	—	0.03	9	2	50	Следы	—
	B .	25—35	—	—	0.6	—	0.01	33	—	44	3	—
	BC .	60—70	—	—	0.3	—	—	—	—	38	37	—
	C .	100—120	0.4	0.7	0.2	—	—	—	—	31	31	—
20	A _п .	0—15	6.0	27.1	24.7	—	—	—	—	25	8	25
	B ₀ A ₁ .	20—25	4.5	15.2	14.4	—	—	—	—	15	8	—
	A .	35—40	2.2	3.3	1.5	—	—	—	—	10	5	20
	BC .	50—55	1.4	1.5	1.4	—	—	—	—	10	3	18
	C .	100—115	1.0	5.3	—	—	—	—	—	5	1	18

Таблица 23 (продолжение)

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Гигроско- пическая влага (в %)	Потеря при про- калива- нии (в %)	Гумус (по Тюрину, в %)	С	N	C N	Содержа- ние гидро- лизуемого азота (в % от валово- го)	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
						(по Кюппу)	валовые (в %)			по Кирсанову (в мг на 100 г сухой почвы)		
318	A _п	0—9	4.0	35.0	24.5	14.0	0.49	29	—	45	31	19
	A ₂	10—20	0.1	0.8	0.2	—	—	—	—	3	3	19
	B	20—30	1.9	4.2	1.7	—	—	—	—	3	38	—
	C	80—85	0.2	—	1.0	—	—	—	—	20	6	—
319	A _п	0—12	2.1	12.6	3.0	1.3	0.20	6.5	—	23	6	19
	A ₂	15—25	0.2	1.1	0.3	—	—	—	—	1	13	15
	B	25—30	1.2	3.1	0.9	—	—	—	—	6	13	15
	C	100—108	0.1	0.5	—	—	—	—	—	18	6	12
392	A _п	0—9	1.4	7.4	2.0	1.2	0.13	9.0	—	3	35	19
	A ₂ +B	9—16	1.9	7.7	2.4	—	—	—	—	2	38	19
	B	20—30	0.8	2.2	0.3	—	—	—	—	15	13	15
	BC	50—60	0.2	—	1.6	—	—	—	—	10	13	—
	C	80—85	0.2	—	—	—	—	—	—	15	13	—
13	A _п	0—15	8.0	44.0	43.1	22.2	0.7	31.0	—	25	15	25
	A ₂	20—25	0.5	1.5	0.7	—	—	—	—	0	5	20
	B	35—40	2.5	11.3	3.1	—	—	—	—	7.5	20	25
14	A _п	0—6	1.8	11.4	9.8	—	1.9	—	—	25	13	25
	A ₂ +B	10—15	2.8	8.5	2.6	—	—	—	—	—	—	18
	B	25—30	0.6	2.4	2.4	—	—	—	—	30	10	—

в освоенных вариантах почв, особенно в почвах колхоза «Ена», достигает 40—80 мг на 100 г почвы. Но в связи с тем, что в эти почвы систематически вносятся минеральные удобрения, трудно решить, нуждаются ли они в ежегодном внесении фосфорных удобрений. Судя по содержанию валового фосфора в почвах совхоза «Мурманск», мы видим, что здесь могут быть породы, очень обедненные фосфором. Исключительно низкие содержания подвижного фосфора в разр. 392 наряду с большим содержанием обменной кислотности (в слое 9—16 см) указывают на возможность связывания фосфатов с полуторными окислами, которые не растворяются в слабо кислотных вытяжках. Возможно, что этот недостаток подвижного фосфора и очень высокая кислотность и послужили причиной неурожая клевера (на участке с разр. 392) в 1938 г. Резкое снижение содержания подвижного фосфора в подпахотном слое железисто-гумусовых и гумусовых подзолистых почв, по-видимому, связано с амфолитоидной природой коллоидов иллювиального горизонта. Судя по ранее проведенным исследованиям для почв Мурманской области Е. Н. Ивановой и О. А. Полинцевой (1936), Б. Д. Зайцева и М. М. Голубевой (1938) и других, иллювиальные горизонты гумусовых подзолов переводят фосфорную кислоту в малоподвижные формы соединений (связь с полуторными окислами). Причем валовое содержание последней нередко достигает значительной величины. Принимая во внимание близкое залегание этих горизонтов к поверхности (часто с глубины 12—15 см), следует подчеркнуть необходимость специфической агротехники при освоении этих почв (известкование, глубокая пахота и т. д.).

Общая характеристика освоенных вариантов подзолистых и подзолисто-болотных почв юго-западной части Кольского полуострова показывает:

1. На данной стадии освоения почвы колхоза «Ена» являются более окультуренными по сравнению с почвами совхоза «Индустрия».

2. Почвы сильно нуждаются во внесении веществ, нейтрализующих кислотность (известкование, нефелинование и др.).

3. Органические удобрения должны вноситься в степени достаточной разложивности и реакция их не должна способствовать понижению реакции пахотного горизонта почв (что особенно наблюдалось на Имандровском участке совхоза «Индустрия»).

4. Нормы минеральных удобрений должны быть пересмотрены (путем опытных исследований) для установления рационального внесения удобрений. Во многих почвах (разрезы 9, 28, 117, 20, 318, 319, 13, 14) обнаруживается высокое

содержание подвижного фосфора и калия. Однако имеющиеся валовые анализы почв Кольского полуострова (Иванова и Копосов, 1937; Зайцев и Голубева, 1938; Охотин, 1937) указывают на пестрое содержание валового фосфора, связанное, по-видимому, с большим разнообразием пород.

5. Возможность связывания P_2O_5 с полуторными окислами иллювиального горизонта почв, который при глубокой пахоте переходит в пахотный горизонт, вызывает необходимость специального учета характера иллювиального горизонта.

6. Создание культурного пахотного слоя не может быть осуществлено без ряда специальных мероприятий. Необходимо обратить особое внимание на создание мощного пахотного слоя. Это особенно относится к завалуненным участкам, где валуны препятствуют обработке почвы, благодаря чему средняя глубина пахотного слоя недопустимо низкая (10—12 см — исследование 1938—1939 гг.).

7. Особо нужно отметить, что гумусовые иллювиальные горизонты почв отличаются повышенной кислотностью, связанной с наличием в них главным образом обменного алюминия. Поэтому вопрос о возможности нейтрализации их кислотности нефелином неясен. Возможно, что на этих почвах придется преимущественно применять известкование. Приуроченность гумусовых подзолов к плоско-равнинным или пониженным участкам может иногда вызвать образование вымочек. Поэтому эти почвы нуждаются в специализированной агротехнике.

Почвы болотного типа

Почвы болотного типа пользуются большим распространением на Кольском полуострове. Здесь можно наблюдать все переходы от пачальных стадий заболачивания до типичных болотных почв, развитых на различных торфяниках.

Для Мурманской области болотные почвы имеют большое значение, так как освоение площадей для сельского хозяйства в значительной степени идет за счет осушки болот. Широкое использование болотных почв вызвано в основном двумя причинами: 1) богатством этих почв органическим веществом, обменными основаниями (Ca, Mg) и другими элементами питания и 2) более легким освоением по сравнению с сильно завалуненными минеральными почвами.

Почвы болотного типа, несмотря на огромное хозяйственное значение и большую давность освоения, до последнего времени были чрезвычайно мало изучены. Лишь в последние

годы начали появляться работы, в некоторой степени освещающие болотные почвы Кольского полуострова (Абраменко и Смирнова, 1938; Докукин, 1929; Турнас, 1939, 1940, и др.).

Прежде чем перейти к описанию выделенных нами видов болотных почв, мы в общих чертах остановимся на распространении и условиях развития этих почв.

По данным Г. И. Ануфриева (1933), вдоль линии Мурманской железной дороги заболоченность достигает 16—50% от всей территории. По этим же данным и указаниям В. С. Доктуровского (1934), П. Д. Варлыгина (1936), М. Калецкой (1936) и других, мощность торфяных отложений сильно колеблется (от 0.93 до 4 м и более), но чаще всего она составляет около 1.5 м.

Строение торфяников разнообразно. Возраст их также неоднороден. В. Ауэр (Auer, 1927) устанавливает для торфяников Лапландии три периода их развития. Первый период наиболее древний, с господством сосны и березы, причем последняя часто преобладает. Второй период отличается массовым распространением сосны. Третий период характеризуется появлением ели и продолжается до настоящего времени. Эта смена растительности, очевидно, вызвана изменением климата, что подтверждается и позднейшими работами В. С. Порецкого, А. П. Жузе и В. С. Шешуковой (1934), М. А. Лавровой (1940) и Г. А. Благовещенского (1940).

Непосредственно для нашего района имеется пыльцевой анализ торфяника у ст. Титан, из Хибинского массива (собраны М. А. Лавровой и З. С. Сементовской, обработаны Г. А. Благовещенским) и по р. Умбе (Доктуровский, 1934).

М. А. Лаврова (1940), обработавшая большой литературный материал по ботаническому анализу торфов, на основании сопоставления пыльцевых диаграмм в широтном и меридиональном направлениях приходит к следующим выводам:

1. Как в западной, так и в восточной части полуострова начало процессов торфообразования относится к фазе сосново-березовых лесов, т. е. к началу литоринового времени или переходному от анцилового к литориновому.

2. Большинство торфяников более молодого возраста. Образование их относится к фазе широколиственных пород юга лесной зоны Европейской части СССР, соответствующей на севере преобладанию сосны, т. е. литориновому времени. По-видимому, намечается увеличение молодости торфа с юга на север и от периферии к центру горных массивов.

3. Наиболее благоприятные климатические условия в Прибалтике существовали в фазу сосновых лесов, т. е. в литори-

новое время. На это указывает увеличение пыльцы ольхи, появление пыльцы широколиственных деревьев, чаще липы, а на р. Умбе — дуба, орешника. В торфянике у ст. Титан улучшение климатических условий сказалось в смене торфа и более сильной разложённости его.

4. Намечается более сильное обогащение торфяников пылью ели в районе рр. Поноя и Умбы, что, возможно, свидетельствует о расселении ели с юго-востока.

5. Пыльца сосны обнаруживает большее преобладание в торфяниках на западе, что согласуется с ее юго-западным расселением.

6. Пыльца березы преобладает на севере в полном согласовании с наибольшим продвижением березы на север.

7. Пыльца лиственницы отмечена лишь в восточном районе, что, по-видимому, согласуется с направлением ее расселения.

Ботанический состав торфяников (см. описание торфяников) различен. Делая некоторые обобщения, можно выделить три основные группы торфов: 1) травяно-осоково-пушицевые сфагновые торфа верховых болот, 2) травяные (лесные) осоково-сфагновые торфа переходных болот и 3) травяные (лесные) осоковые торфа низинных болот.

По профилю торфяные отложения в большинстве случаев однородны. Изменение с глубиной торфяных слоев довольно закономерно: нижние толщи отложений представлены лесным или травяно-осоковым торфом, на поверхности преобладают сфагновые торфа. Эти группы в общем соответствуют различной степени минерализации питающих болото вод.

Некоторые из травянистых торфяников (см. разрезы 142, 139 на стр. 78) обнаруживают заиливание, что объясняется, очевидно, развитием их в условиях периодического пойменного или делювиального обводнения. Степень разложённости торфов на глубине более сильная, с приближением к поверхности ослабевает, причем в травянистых торфяниках ближе к поверхности подходят торфа средней и сильной степени разложённости, а в верховых на большую глубину (более 50 см) заходит слабо разложившийся торф. С самой поверхности во всех торфяниках степень разложённости слабая или средняя и лишь в разрезах 314 и 305 (освоенные почвы) она сильная. Исследовалась в основном метровая толща торфа, реже до 2 м. Общая схема эволюции торфяников в этих пределах сводится к надвиганию верховых болот на низинные.

Перейдем к характеристике торфяных залежей.

БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТОРФОВ

(Совхоз «Индустрия»; анализ проведен К. И. Солоневич, материал собран О. А. Полянцевой)

Травяно-осоково-пушицево-сфагновые торфа верховых болот

Разрез 111П.

- 0—5 см. Сфагновый неразложившийся торф. Вся масса состоит из листьев и стебельков сфагнового мха *Sphagnum fuscum*.
40—45 см. Мало разложившийся сфагновый торф. Вся масса — листья и стебельки сфагнового мха. Корешки вересковых кустарников.
100—105 см. Довольно сильно разложившийся пушицево-сфагновый торф. Обрывки листьев и стебельков сфагнового мха. Волокна, эпидермис и листовые влагалища пушицы *Eriophorum vaginatum*. Остатки хвоща.
200—205 см. Очень сильно разложившийся травяно-осоковый торф с хвощем. Мелкие неопределимые остатки — основная масса. Мелкие фрагменты осоковых корешков. Много корешков и обрывков корневищ хвоща. Кусочки древесины и коры.
(См. описание на стр. 117).

Разрез 314П.

- 0—5 см. Сильно разложившийся сфагново-осоковый торф. Большое количество неопределимых аморфных частичек. Обрывки корешков осоки. Мелкие фрагменты сфагновых листочков и стебельков. (Здесь же встречены кусочки соломины и семя овса).
50—45 см. Довольно сильно разложившийся осоково-гипновый торф. Главная масса — мелкие обрывки гипновых листочков и стебельков *Drepanocladus* sp. В большом количестве мелкие обрывки осоковых корешков. Изредка остатки вересковых кустарничков (андромеды). Семя осоки.
60—65 см. Довольно сильно разложившийся сфагновый торф с осокой. Основная масса — обрывки сфагновых листьев и стебельков *Sphagnum* sp. из секций *Acutifolia* и *Cuspidata*. Корешки осок, семя осоки. Кора *Ericaceae*.
80—85 см. Сильно разложившийся сфагновый торф. Основная масса — мелкие обрывки сфагновых листьев. Корешки и обрывки ткани хвоща. Изредка обрывки осоковых корешков. Кусочек гипнового мха.
(См. описание на стр. 117).
187 см. Очень сильно разложившийся пушицевый торф с осокой. Обрывки эпидермиса пушицы. Обрывки осоковых корешков (мало). Изредка остатки сфагнума. Нередки остатки хвоща. Большое количество сильно разложившихся неопределимых частичек растительных тканей.
(См. описание на стр. 79).

Разрез 305П.

- 0—5 см. Сильно разложившийся торф сфагново-лесной. Большое количество сильно разложившихся микроскопических остатков растительных тканей. Очень мелкие фрагменты сфагновых листьев и остатков сфагновых стебельков — много. Кусочки коры сосны и вересковых кустарничков. Корешки и корневища хвоща. Много панцирей диатомовых водорослей.

- 40—45 см. Сфагновый средне разложившийся торф с осокой. Основная масса — обрывки листьев. Корешки осоки. Корневища хвоща. Веточки *Betula nana*.
- 60—65 см. Довольно сильно разложившийся осоково-сфагновый торф. В большом количестве куски корешков осоки. Обрывки сфагновых листьев *Sphagnum* секции *Acutifolia* — много, единично листья (обрывки) *Sph. Warnstorffii*. Эпидермис и обрывки листовых влагалищ осок.
- 80—85 см. Довольно сильно разложившийся осоковый торф. Основная масса — фрагменты осоковых корешков преимущественно типа *Carex limosa*. В небольшом количестве обрывки сфагновых листьев секции *Acutifolia*. Кусочки веточек *Betula nana*.
- 150 см. Сильно разложившийся осоковый, немного иловатый торф. Обрывки осоковых корешков — много. Кусочки коры *Betula nana*. Липкие минеральные частички. Большое количество неопределенных мелких остатков растительных тканей.

Разрез 388П.

- 40—45 см. Довольно сильно разложившийся пушицевый торф (низинный). В большом количестве эпидермис пушицы (вид неопределим, но не *Eriophorum vaginatum*). Обрывки корешков и листовых влагалищ ее же. Немного коры и древесины березы. Изредка остатки хвоща. (См. описание на стр. 119).

Травяно-осоково-сфагновые лесные торфа переходных болот

Разрез 145П.

- 0—5 см. Совершенно неразложившийся сфагновый торф. Состоит в основном из *Sphagnum Warnstorffii* с примесью гипновых мхов *Drepanocladus vernicosus* и *Camptothecium trichoides*. Корешки, корневища и дерновина (влагалища) *Carex rostrata*.
- 20—25 см. Сильно разложившийся травяно-осоковый торф. Основная масса — мелкие неопределимые частички растительных тканей. Мелкие обрывки осоковых корешков. Изредка маленькие обрывки сфагновых стебельков. Небольшая примесь минеральных частичек. Много диатомовых водорослей. Торф пронизан большим количеством свежих корешков *Carex rostrata*.

Разрез 59П.

- 50—55 см. Средне разложившийся осоковый торф. Вся масса — корешки осоки типа *Carex lasiocarpa*, обрывки листовой ткани, эпидермиса, кусочки корневищ, мелкие минеральные частички. (См. описание на стр. 112).

Разрез 394.

- 0—20 см. Средне или слабо разложившийся травяно-осоковый торф с диатомитом и гипновыми мхами. Очень много диатомовых водорослей. Корешки и листовые влагалища осоки *Carex rostrata*. Корешки осоки *Carex limosa* (единично). Обрывки стебельков и корешков злаков. Корешки хвоща, эпидермис пушицы. В большом количестве обрывки листьев и стебельков гипновых мхов *Drepanocladus* sp. Обрывки сфагновых листьев *Sphagnum* sp.

50—60 см. Довольно сильно разложившийся осоковый торф (с кустарничками). Главная масса состоит из неопределимых сильно разложившихся растительных остатков. Много мелких обрывков осоковых корешков. Обломки веточек *Betula nana*. Неясные травянистые остатки; хвощ (мало). Пыльца сосны, ели и березы.

70—85 см. Довольно сильно разложившийся хвощево-лесной торф. В большом количестве остатки корешков, корневищ и эпидермиса хвоща. В большом количестве кусочки коры и веточки (обломки) березы. Неопределимые травянистые остатки. Изредка мелкие обрывки осоковых корешков. Кора вересковых кустарничков *Andromeda*.

(См. описание стр. 96).

Разрез 395.

0—20 см. Средне разложившийся диатомитово-осоковый торф. Главная масса — корешки осоки *Carex lasiocarpa*. Обрывки листовых влагалищ и эпидермис. В очень большом количестве диатомовые водоросли. Редкие обрывки полуразложившихся сфагновых листьев. Пыльца сосны.

50—60 см. Довольно сильно разложившийся осоковый торф. Обрывки осоковых корешков *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*. Изредка мелкие обрывки сфагновых листьев. Обломки веточек вересковых кустарничков. Плодики *Trichophorum*. Пыльца сосны и ели. Диатомовые водоросли почти отсутствуют.

70—80 см. Сильно разложившийся лесной торф. Главная масса — неопределимые органические частички. Кусочки коры сосны. Кора березы. Корешки и обрывки корневищ хвоща. Мелкие фрагменты корешков осоки *Carex rostrata*.

(См. описание на стр. 96).

Травяно-осоковые лесные торфа низинных болот

Разрез 186П.

10—15 см. Осоковый, довольно сильно разложившийся торф. Мелкие обрывки корешков и эпидермиса *Carex rostrata*. Корешки хвоща. Пронизан свежими осоковыми корешками.

40—45 см. Очень сильно разложившийся лесной (древесный) торф. Масса состоит главным образом из мелких и микроскопических остатков древесины сосны. Встречаются и довольно крупные кусочки сосновой древесины. Хвощ — корешки и корневища (немного).

(См. описание на стр. 79).

Разрез 187П.

10—15 см. Довольно сильно разложившийся осоковый торф. Состоит из обрывков осоковых корешков. Изредка кусочки эпидермиса. Немного обрывков корневищ хвоща.

40—45 см. Очень сильно разложившийся осоковый торф. В большом количестве кусочки коры березы. Немного коры сосны. Кусочки березовой древесины (обломки веточек). Обрывки осоковых корешков и эпидермиса (немного). Изредка корешки хвоща.

(См. описание на стр. 79).

Разрез 139П.

0—6 см. Неразложившийся осоковый торф. Основная масса — осоковые корешки. Остатки листовых влагалищ и корневищ. Сильно поврежденный плодик осоки *Carex* sp. Между осоковыми корешками на-

- ходитя сильно разложившаяся масса сфагново-осокового торфа.
- 20—25 см. Очень сильно разложившийся иловатый торф. Удаётся различить мелкие остатки осоковых корешков. Неопределимые обрывки тканей травянистых растений. Мелкие минеральные частички (немного). Изредка обломки диатомей. Пыльцевые зерна сосны.
- 70—75 см. Очень сильно разложившийся илистый торф. Минеральные частички примешиваются в большом количестве. Преобладают неопределимые микроскопические травянистые остатки. Кусочки веточек *Sphagnum* (ткань стебля). Споры сфагнома. Пыльцевое зерно сосны.

(См. описание на стр. 78).

Р а з р е з 142II.

- 0—5 см. Мало разложившийся гипновый торф с осокой. Листья, обрывки, веточки гипнового мха *Scorpidium scorpioides* — основная масса. Обрывки осоковых корешков — часто. Листовые влагалища и эпидермис тростника *Phragmites communis*. Корневища хвоща. Диатомовые.
- 20—25 см. Очень сильно разложившийся травяной слабо иловатый торф. Преобладают очень мелкие неопределимые остатки тканей травянистых растений. Изредка обрывки осоковых корешков. Кусочки ткани хвоща. Обрывки стебельков *Sphagnum*. Немного мелких минеральных частичек.
- 40—45 см. То же, но сильно иловатый. С большим количеством мелких минеральных частичек. Обломки оболочек диатомовых водорослей.
- 60—65 см. Очень сильно разложившийся травяной торф. Остатки хвоща. Пыльцевое зерно *Nymphaeaceae*. Минеральных частичек и диатомей очень мало.

(См. описание на стр. 78).

Сравнивая имеющиеся данные по ботаническому составу других торфяников Кольского полуострова (Ануфриев, 1922; Доктуровский, 1934), можно заключить, что район бассейна оз. Имандра наиболее молодой, в связи с чем отложения сфагнового торфа в основном приурочиваются к поверхностной толще торфяника. Однако строгой закономерности в распределении торфяных слоев не наблюдается. Так, например, у становища Гаврилова (северная часть Кольского полуострова) залегающий на глубине 50 см (Доктуровский, 1934) осоково-сфагновый торф сменяется на 100 см от поверхности сфагновым торфом, и, по нашим анализам, в разр. 314 под осоково-гипновым мхом (40—45 см) залегает сфагновый торф (60—65 см).

Среди торфяных отложений часто наблюдаются диатомовые, которые приурочиваются к различным глубинам (но главным образом к слою 0—50 см) от поверхности, образуя иногда самостоятельные слои. Чаще встречаются рассеянные панцири диатомовых среди травяно-осокового торфа. Содержание диатомовых в толще свежих обнажений торфа мало заметно. При высушении торфа они придают ему некоторую белесоватость. Микроскопические наблюдения, проведенные нами, показали,

что диатомовые встречаются большей частью в верхних слоях торфяных отложений и по мере углубления количество их заметно снижается.

Отложения диатомовых на Кольском полуострове широко распространены и иногда мощность их достигает 7 м (Егоров, 1934; Полонский, 1934). Диатомовые приурочиваются чаще всего к равнинным бессточным понижениям, занятым обычно торфяными отложениями, в которых диатомовые встречаются или среди подстилающего торф грунта, или в торфяной толще, иногда в средней или верхней части торфяной толщи. С. Ф. Егоровым диатомовые были обнаружены даже в лесных мочажинах среди валунных россыпей на более или менее ровных участках с горизонтальной поверхностью, исключаящей допущение намывного их происхождения. Наличие диатомитов объясняется (Иванова и Копосов, 1937) тем, что в процессе выветривания коренных пород освобождается много кремнекислоты, которая вместе с токами вод выносится в водоемы. Таким образом, создаются благоприятные условия для питания и развития диатомовых. То же самое относится и к почвам, развитым на коренных породах, почвенные растворы которых обогащены подвижной кремнекислотой. Низинные торфяники, питающиеся водами, стекающими с возвышенностей, сложенных коренными породами, тоже представляют, по-видимому, благоприятную для их развития среду. По С. Ф. Егорову (1934), для накопления диатомитов необходимо спокойное стояние вод.

Влияние диатомовых водорослей на биохимические процессы, происходящие в почвах, не изучено. Можно было бы думать, что в значительной степени участие диатомей выражается лишь в физико-механическом включении их в субстрат почвообразующей породы. Однако наличие диатомовых в лесных мочажинах среди валунных россыпей, когда исключено намывное их происхождение, заставляет думать о более глубокой связи диатомовых с процессами почвообразования. Прежде всего они, очевидно, развиваются в тех почвах, где почвенные растворы богаты подвижной кремнекислотой (см. стр. 100 о составе поверхностных вод Кольского полуострова).

Жизнедеятельность диатомей, сказываясь на изменении химического состава водоемов (Курсанов, 1937), безусловно не проходит бесследно и в почве.

Наиболее распространенным на Кольском полуострове является класс *Pennata*, относящийся к экологической группе наземных водорослей. Последние по характеру своего питания близки к высшим наземным растениям, они поглощают сво-

бодную CO_2 атмосферы и употребляют важнейшие элементы зольного питания (N , P , Fe , Ca , K , SiO_2). Кроме того, диатомовые «особенно положительно реагируют на органическое питание, усиливая на свету скорость роста в два раза и больше по сравнению с чисто минеральным питанием» (Курсанов, 1937, стр. 166). Наши исследования тоже показали значительное увеличение диатомовых в пахотном слое освоенных торфяных почв по сравнению с целинными. Не имея специальных материалов по влиянию диатомовых водорослей на плодородие почв, мы можем все же предположить на основании имеющихся данных (Курсанов, 1937, стр. 181), что «обильное развитие водорослей может указать на то, что данная почва вообще достаточно богата питательными веществами. . Кроме того, большое количество водорослей, которые благодаря своему фотосинтезу обогащают почвы углеводами и этим стимулируют деятельность бактерий», особенно азотобактерий, обогащают тем самым и почву азотом. Имющиеся у нас химические анализы почв не дают, однако, четкого подтверждения этому (см. табл. 41—43) и местами заставляют предполагать наличие конкуренции у водорослей по отношению к культурной растительности. Поэтому изучение влияния диатомовых на почвообразовательные процессы приобретает определенное значение.

Разнообразие торфяных отложений определяется в первую очередь качеством питающих вод. В литературе имеются неоднократные указания на это (Немчинов, 1937). А. А. Немчинов строит классификацию болотных почв, исходя именно из того, что состав притекающих вод определяет свойства почв. В работах М. В. Докукина (1937) в основу классификации также положен этот признак.

Для района наших работ мы располагаем анализами вод, опубликованными Е. А. Домрачевой (1926), и некоторыми анализами, проведенными нами в полевой период 1938 г. (табл. 24).

В работе Е. А. Домрачевой приведены анализы вод рр. М. Белой, Б. Белой и озер М. Вудъявр, Б. Вудъявр и Имандра. По р. М. Белой от истоков к устью наблюдалось закономерное изменение состава воды: некоторое увеличение сухого остатка (от 28 до 43 мг), хлора (от 6 до 14 мг), SO_4 (от 10 до 14 мг), CaO (от 3 до 7 мг) и HCO_3 (от 6 до 21 мг/л). Содержание органического вещества было ничтожно и требовало для своего окисления 3—5 см³ 0.05 KMnO_4 .

Воды озер несколько более минерализованы; степень минерализации их несколько повышается при переходе от оз. М. Вудъявр к оз. Б. Вудъявр и оз. Имандра. Плотный остаток соот-

Качественное определение жесткости вод пробой на содержание СаО

Жесткие воды (с большим содержанием СаО)			Воды средней жесткости (со средним содержанием СаО)			Воды слабой жесткости (с малым содержанием СаО)			Мягкие воды, не содержавшие СаО		
№ проб (разреза)	глубина почвенно-грунтовых вод (в см)	рН ¹	№ проб (разреза)	глубина почвенно-грунтовых вод (в см)	рН	№ проб (разреза)	глубина почвенно-грунтовых вод (в см)	рН	№ проб (разреза)	глубина почвенно-грунтовых вод (в см)	рН
138	65	7.2	57	90	6.9	49	75	5.4	38	60	5.0
33	90	7.5	113	60	6.8	59	85	5.4	93	95	6.0
40	109	6.9	114	90	7.2	97	100	6.2	119	60	5.8
56	140	6.0	115	Канавы	7.2	108	138	6.5	134	64	6.6
124	110	7.2	116	80	7.2	109	Канавы	7.0	188	82	6.2
133	50	7.2	123	100	7.2	104	70	5.0	189	66	5.0
135	38	7.2	238	110	7.0	190	100	6.4	194	125	7.0
139	50	7.2	239	120	7.2	192	100	6.2	216	82	5.2
143	70	7.2	240	96	7.2	193	100	6.6	229	68	4.8
108	Канавы	7.0				205	0—5	6.3	262	43	5.4
						275	50	5.2	280	0	5.0
						395	25	6.4	288	111	7.0
									394	20	6.6
Среднее . . .		7.0			7.0			6.1			5.9

ветственно достигает 59, 72 и 90 мг/л, СаО — 8, 12, 10 мг/л. Растворимое органическое вещество того же порядка, что и в речных водах.

Приведенные анализы относятся к 1921 г., когда указанные водоемы не испытали еще загрязняющего влияния современных промышленных центров, в связи с чем они совершенно не содержат NH_3 и N_2O_3 . Общее содержание растворенных веществ говорит о слабой минерализации вод, причем озерные воды несколько более минерализованы по сравнению с речными. Относительно повышенным содержанием СаО отличается оз. Б. Вудъявр, питающее р. Белую, связанную, по видимому, в прошлом с р. Жемчужной (Егоров, 1936), протекающей в районе обследования. Однако уже в середине течения р. Б. Белой количество СаО резко снижается (до 4 мг/л)

¹ Определялся в поле колориметрически.

одновременно со снижением и общего содержания растворимых веществ (60 мг/л), за исключением органического вещества. Последнее даже несколько увеличивается, по-видимому, за счет питания водами, стекающими с прилегающих болот.

Проведенное нами качественное определение СаО (табл. 24), главным образом вод торфяников, позволило выделить четыре основные группы вод:

1. Воды с большим содержанием СаО и с рН около 7.0 (среднее из 9) характеризуют освоенные участки, расположенные вблизи речек Совхозной и Жемчужной (по-видимому, периодически пойменные).

2. Воды со средним содержанием СаО и с рН около 7.0 (среднее из 8) относятся к освоенным и неосвоенным участкам, также прилегающим к проточным водам (периодически пойменные). Целинные участки — большей частью осоковые болота, в редких случаях с поверхности заросшие сфагнумом.

3. Воды с малым содержанием СаО и с рН около 6.1 (среднее из 13) свойственны в основном засфагнованным с поверхности торфяникам (среди которых нередко встречаются и освоенные площади), удаленным от проточных вод (лишенные поемности). Торф в них мало разложен с поверхности.

4. Воды, не содержащие СаО (качественное полевое определение) и с рН около 5.9 (среднее из 13), характеризуют преимущественно целинные почвы, имеющие покров из сфагновых и зеленых мхов, вереска, багульника, водяники, ерника и других кустарничков. Осоки редкие. Встречаются и окультуренные почвы, воды которых не содержат Са. Последние почвы заняты травами, посеянными на охесе засфагнованных с поверхности торфяников (лишенные поемности).

По содержанию кислорода¹ грунтовые воды и верховодки в торфяниках дают довольно пеструю картину (табл. 25) — от полного отсутствия кислорода до 4 мг/л.

Сравнение полученных нами данных с другими опубликованными материалами показывает, что содержание кислорода в наших почвах (преимущественно болотных) ниже, чем в подзолистых почвах Ленинградской области (Быстров, 1936, стр. 170), и того же порядка, что и в гумусовых подзолах Швеции (Тамм, 1925, 1932) и в заболоченных почвах Карелии (Шукевич; см. в кн.: Иванова и др., 1940).

Переходим к описанию исследованных нами болотных почв юго-западной части Кольского полуострова.

¹ Определения O_2 проводились нами во время полевых работ по методу Винклера, видоизмененного Ридель—Стюарт.

Содержание кислорода в почвенно-грунтовых водах совхоза «Индустрия»

Освоенные почвы				Неосвоенные почвы				
№ пробы	кислород (в мг/л)	глубина воды (в см)	мощность торфяного слоя (в см)	№ пробы	кислород (в мг/л)	глубина воды (в см)	мощность торфяного слоя (в см)	
139	0.3	84	84	142	0.2	50	Выжата из торфа (52 см)	
164	2.2	77	23	145	1.3	60		52
188	0.6	82	47	189	0.4	66	37	
190	0.3	100	75	192	0.3	100	95	
198	0.2	100	100	196	0.0	35	60	
194	0.3	125	125	200	0.4	43	35	
204	0.5	100	20	201	3.0	80	68	
205	0.1	85	64	207	0.2	60	56	
208	Нет	60	60	276	1.8	100	80	
275	4.0	100	—	310	1.1	55	20	
305	0.2	150	150	345	Нет	105	56	
314	3.5	Вода выжата из торфа с глубины 50 см	—	354	1.4	70	60	
					358	1.0	86	15
					363	0.3	134	113
					366	0.8	53	53
					288	1.2	Родник с поверхности	

Примечание. Повышенное содержание кислорода связано или с текучими грунтовыми водами (разрезы 164, 276, 201), или с почвенно-грунтовыми водами освоенных и хорошо аэрированных торфяников (разр. 314).

Болотные почвы Кольского полуострова можно разделить на три подтипа:

- 1) болотные низинные;
- 2) болотные переходные;
- 3) болотные верховые.

По развитию болотного процесса почвы делятся на виды:

- 1) по степени разложения торфа — перегнойные, перегнойно-торфяные и торфяные;
- 2) по мощности торфа — торфяно-глеевые ($A_0=0.3-0.5$ м), торфяные на маломощных торфах ($A_0=0.5-1.0$ м), торфяные на среднемощных торфах ($A_0=1-2$ м), торфяные на мощных торфах ($A_0 > 2$ м).

Общая схема классификации болотных почв¹

1. Подтип болотные низинные.
Виды: а) низинные перегнойно-глеевые;
б) низинные торфяно-перегнойно-глеевые;
в) низинные торфяно-перегнойные на маломощных торфах;
г) низинные торфяно-перегнойные на среднемощных торфах.
2. Подтип болотные переходные.
Виды: д) переходные торфяно-перегнойные на маломощных торфах;
е) переходные торфяно-перегнойные на среднемощных торфах;
3. Подтип болотные верховые.
Виды: ж) верховые торфяно-глеевые;
з) верховые торфяные на среднемощных торфах;
и) верховые торфяные на мощных торфах.

Болотные низинные

а) Низинные перегнойно-глеевые почвы. Эти почвы выделяются из всего ряда болотных почв исключительно высокой минерализацией органического вещества; развиваются в прирусловой части пойм, ежегодно и на относительно долгий срок заливаемых полыми водами. Почвы эти отмечались нами в пойме р. Ены и в приустьевой части р. Вороньей (правого притока р. Умбы). Наиболее характерной растительностью этих почв являются группировки осок.

Для характеристики почв может служить разр. 126, взятый на заболоченном участке молодой террасы р. Ены. Разрез заложен на сенокосе, расположенном на 0.5 км юго-западнее колхоза «Ена», в 150 м от реки. Растительный покров участка представлен осоками, зелеными мхами, белоголовником и кро-вохлебкой. Почва перегнойно-глеевая.

0—25 см. Перегнойный слой, густо переплетенный корнями травянистой растительности.

25—52 см. Торфяной, хорошо разложившийся слой.

52—73 см. Гумусированный песок в нижней части, имеющий следы оглеения.

Распространение этих почв чрезвычайно ограничено. Использование их вполне возможно, но с предварительной мелиорацией для снижения увлажнения.

Перегнойный характер органического вещества этих почв, очевидно, обязан увлажнению их речными водами, степень минерализации которых в районе исследования более высокая по сравнению с дождевальными водами, питающими другие низинные торфяники.

¹ При подготовке работы к печати классификация болотных почв была уточнена в соответствии с принятой в настоящее время в Почвенном институте АН СССР. (Прим. ред.).

Низинные торфяно-перегноино-болотные почвы пользуются большим распространением, характеризуя преимущественно тип «низинных болот» юго-западной части Кольского полуострова. Эти почвы развиваются в условиях притока делювиальных минерализованных вод со средней величиной рН 7.0. В почвенном профиле часто встречаются диатомовые водоросли. Наличие диатомовых водорослей зависит в основном от качества воды. Воды, богатые кремнекислотой, способствуют большому содержанию диатомовых. По-видимому, минерализованные воды богаче и кислородом. Поэтому в торфяниках типа низинных наблюдается много диатомовых. Наряду с минерализацией грунтовых вод изменяется и реакция среды: чем больше минерализована вода, тем выше ее рН.

По мощности торфа эти почвы делятся на торфяно-перегноино-глеевые и торфяно-перегноинные на маломощных и средне-мощных торфах.

б) Низинные торфяно-перегноино-глеевые почвы. В естественном состоянии они чаще всего встречаются под покровом осоково-пушицевой растительности. Для этих почв часто характерно присутствие под торфяным слоем валунной толщи, которая, возможно, является следствием вымораживания валунов из толщи породы.

Для характеристики этих почв могут служить приведенные ниже описания почв.

Разрез 63. Заложён на участке Жемчужном совхоза «Индустрия», в 6 м от последней северной канавы в восточной части участка. Осока, пушица, небольшие пятна сфагнома.

0—50 см. Торф, густо переплетенный корнями растений. Переполнен водой.

50—70 см. Гумусированный песок с единичными плитами ортзанда.

70—92 см. Песчано-плитчатый слой.

С 90 см — грунтовые воды.

Среди торфяного слоя встречаются крупные валуны.

Разрез 200. Заложён в 12 м от разр. 199 на целинном участке. Растительный покров представлен осоками, молинией, редкими кустиками карликовой березки. Сосновый подрост. Пятна сфагнома.

0—35 см. Светло-бурый торф с редкими корнями древесной растительности. До 24 см густо переплетен корнями растительности. Переполнен водой.

35—43 см. Слабо гумусированный песок.

43—78 см. Плотный зеленовато-серый песок.

Разрез 199. Заложён в западной части северного освоенного болота 2-й фермы, в 4 км на северо-восток от фермы. Посев смешанных трав.

0—42 см. Торф коричнево-бурой окраски, средне разложившийся. До 20 см густо переплетен корнями растительности.

42—55 см. Тонкий песок с хрящем. Бурой окраски. Встречаются отмершие и полуотмершие корни растений.

55 см. Плотная толща песчано-валунных отложений. Валуну часто разрушены. Грунтовых вод нет до 100 см.

Разрез 121. Взят на понижении первой озерной террасы (Кохозеро). Участок разработан в 1937 г. Раскорчевка после ели. Поле овса.

0—20 см. Пахотный горизонт. Средне разложившийся торф коричнево-бурой окраски.

20—40 см. Очень хорошо разложившийся торф. Черный. Густо переплетен корнями растений.

40—55 см. Оглеенный горизонт неравномерно черно-серой окраски.

55—97 см. Коричневато-бурый песок, мокрый.

Определения физических свойств почв (табл. 26) указывают на несколько повышенные объемные веса торфяных отложений

Таблица 26

Физические свойства низинных торфяно-перегнойно-глеевых почв

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес (в %)	Удельный вес	Связанность (в % от объема)	Содержание воздуха (в %)	
		от веса	от объема				от объема	от связанности
63	0—5	277	77.7	0.28	—	81	3	4
	20—25	307	86.6	0.28	1.50	81	(—6)	—
	40—45	292	83.4	0.29	—	81	(—2)	—
	60—65	290	49.9	1.71	2.6	34	(—16)	—
200	0—5	374	63.1	0.17	1.66	90	27	30
	10—15	576	89.3	0.16	—	90	1	1
	20—25	469	86.3	0.19	—	89	3	4
199	0—5	349	52.4	0.15	1.59	91	39	43
	10—15	587	88.1	0.15	1.59	91	3	4
	20—25	321	80.2	0.25	1.44	88	3	4

Примечания.

1. Определение удельного веса проведено лабораторией Ленводпроиза. Руководитель Чайковский. Все остальные данные получены из полевых определений, сделанных автором во время маршрутно-географического изучения почв совхоза «Индустрия» (1938 г.). Определения весовой и объемной влажности проводилось одновременно с объемным весом путем вырезывания проб с ненарушенным строением в литровые оцинкованные стаканы высотой в 5 см, с двойными крышками. Пробы взвешивались в поле же; вторичное взвешивание проводилось после доведения пробы до воздушно-сухого состояния, после чего определялась влажность.

2. Для горизонтов 20—25, 40—45 и 60—65 разр. 63 получены ориентальные величины количества воздуха, что свидетельствует, очевидно, об его отсутствии в этих горизонтах.

и, следовательно, на значительную разложённость их органического вещества. Подстилающие породы (разр. 63, глубина 60—65 см) чрезвычайно переполнены водой, поэтому там вполне вероятны процессы оглеснения, не всегда обнаруживаемые при морфологическом анализе. В связи с плохой аэрацией в воде разр. 200 на глубине 43 см (табл. 25) почти не обнаружено кислорода (0.4 мг/л).

Сравнивая объёмные веса почв (табл. 26) с данными Флейшера (Fleischer, 1922),¹ мы видим, что они соответствуют низинным торфяникам. Колебания в объёмных весах различных торфов находят полное объяснение в различной зольности торфа (табл. 28).

Для этих почв характерно высокое содержание обменных оснований (табл. 27). Степень насыщенности основаниями их меньше, чем почв подзолистого типа, несмотря на высокое абсолютное содержание водородного иона. Накопление оснований путем биологической аккумуляции (по сравнению с породой) достигает здесь огромной величины и обязано процессу торфообразования. Однако если сделать пересчеты не на 100 г, а на слой почвы в объеме 1 дм³, то соотношение резко изменится. В 1 дм³ породы почвы разр. 63 сумма обменных оснований составляет 104 мг-экв., а в 1 дм³ торфа верхнего горизонта их содержание равно всего 75 мг-экв. Таким образом, большое накопление оснований по сравнению с породой — кажущееся. В освоенных минеральных почвах (р. Епы) в 1 дм³ пахотного слоя сумма обменных оснований достигает 80—120 мг-экв., а в породе — 37—61 мг-экв. (пересчеты по табл. 22). Таким образом, мы видим, что в минеральных почвах содержание оснований, рассчитанное на слой почвы, больше, чем в торфяных, и растения на минеральных почвах в том же объеме пахотного слоя более обеспечены основаниями (см. стр. 88).

Судя по соотношению Са и Mg, отчетливо выражено относительное накопление кальция. Другие аналитические данные (табл. 28) характеризуют эти почвы как обладающие значительной кислотностью. Содержание железа и калия в почвах значительное. Целинные почвы отличаются низким содержанием легкоподвижного фосфора. Возможно, что здесь фосфор находится главным образом в форме органических соединений или связан с полуторными окислами и потому не растворяется в слабых кислотах (Давтян, 1939).

¹ Объёмный вес, по Флейшеру:

Хорошо разложившееся верховое болото	— 0.12
Умеренно »	» — 0.09
Низинное болото	— 0.25
Переходное »	— 0.18

Таблица 27

Обменные катионы низинных торфяно-перегнойно-глеевых почв

№ разреза	Горизонт	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)				Емкость поглощения по сумме Ca+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма обменных осно- ваний по Ca+Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность (в % от суммы Ca+Mg+H)		Накопление обменных оснований по отноше- нию к породам (в %)	Ca Mg
			Ca	Mg	H	NH ₄			по обменной кислотности	по гидроли- тической ки- слотности		
63 (целина)	Торф	0—5	22.4	4.5	17.5	0.26	44.4	26.9	39	40	+341	5
		20—25	19.6	3.2	17.5	0.14	40.3	22.8	43	53	+273	6
		40—45	18.2	4.3	13.1	0.27	35.6	22.5	37	—	+270	4
	Слабо гуму- сированный песок	60—65	3.9	2.2	1.8	0.44	7.4	6.1	18	—	0	2
200 (целина)	Торф	0—5	48.4	6.8	17.5	0.23	72.7	55.2	24	29	—	7
		20—25	43.4	6.8	10.5	—	60.7	50.2	18	42	—	6
199 (пашня)	Торф	0—5	60.9	7.9	10.5	0.23	79.3	68.8	13	29	—	7
		20—25	45.4	8.2	10.5		64.1	53.6	17	45	—	5
121 (пашня)	Торф	0—20	46.6	9.3	10.5	—	66.4	55.9	16	—	+501	5
	A ₁	25—35	—	—	17.5	—	—	—	—	—	—	—
	A ₂ +B	70—80	4.6	—	0.7	—	—	—	—	—	—	—
	C	100—110	4.8	4.5	0.7	—	10.0	9.3	7	—	0	1

Примечание. Анализы проведены лабораторией Ленводпроиза. Обменные основания Ca и Mg определены методом 0.05 н HCl.

Агрономические анализы торфяно-перегнойно-глеевых почв

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гигроскопическая вода (в %)	Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Потеря при прокаливании (в %)	«С» (по Тюрину)	С (по Кюппу)	N	N/C	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
		водный	солевой				валовые (в %)						
63	0—5	4.8	6.1	11.4	18.0	79.7	47.7	43.4	3.2	14	5	20	21
	20—25	4.5	5.6	15.8	26.4	98.3	—	—	—	—	Следы	30	21
	40—45	4.4	5.4	13.8	—	83.9	55.1	47.2	2.8	17	0	10	17
	60—65	5.2	5.6	2.5	—	—	—	—	—	—	15	3	17
200	0—5	4.6	5.4	14.6	22.8	80.9	—	—	—	—	—	—	—
	10—15	4.4	5.2	15.9	—	91.1	47.8	—	2.3	20	10	50	—
	20—25	4.7	5.4	13.9	36.0	94.6	—	—	—	—	—	—	—
	70—78	4.3	5.2	0.7	—	2.8	—	—	—	—	50	20	—
199	0—5	4.7	5.3	14.4	28.8	88.2	—	—	—	—	60	30	—
	10—15	4.3	5.1	17.0	—	94.3	54.5	50.1	2.6	19	3	20	—
	20—25	4.4	5.2	10.1	44.4	89.9	—	—	—	—	1	10	—
	90—100	4.5	5.5	13.0	—	1.3	—	—	—	—	50	15	—
121	0—20	3.1	4.3	19.8	112.7	96.9	39.0	—	1.6	24	—	—	—
	25—35	3.2	4.5	15.9	111.4	96.0	40.9	—	1.2	34	—	—	—
	70—80	4.3	5.4	—	—	2.0	0.6	—	—	—	—	—	—
	100—110	4.4	6.5	0.7	—	2.2	0.6	—	—	—	—	—	—

Примечание. Анализы проведены Кольской базой АН СССР (З. Н. Назаровой и А. И. Ляховым).

Содержание валового и легкоподвижного азота высокое, но соотношение между С и N сравнительно неширокое. Повышенное содержание легкоподвижных форм фосфора в культурных вариантах (разр. 199), по-видимому, связано с внесением минеральных удобрений.

Таким образом, почвы эти в естественном состоянии характеризуются: 1) плохими водными свойствами (низкое содержание воздуха даже в верхней части профиля почвы, наличие оглеения); 2) невысокой поглотительной способностью (40—80 мг-экв.) и относительно большим содержанием поглощенных оснований (27—69 мг-экв.) при пониженной кислотности (10—17 мг-экв.); 3) резко выраженным накоплением Са в торфяном слое, связанным с биологической аккумуляцией его растительностью; 4) соотношением между С и N, однотипным и сравнительно нешироким, указывающим на относительно хорошую степень разложения торфа; 5) пониженным содержанием легкоподвижного фосфора. Освоенные варианты почв (разрезы 199 и 121) резко увеличивают содержание обменных оснований наряду с понижением насыщенности основаниями. Резко возрастает в них и количество легкоподвижных форм фосфора. Почвы требуют дренажа, безусловного внесения минеральных удобрений и, может быть, слабого известкования.

в) Низинные торфяно-перегнойные на маломощных торфах почвы. Как указывалось выше, эти почвы имеют мощность A_0 от 50 до 100 см. Несмотря на незначительную мощность торфяного слоя, в этих почвах торфа в отличие от предыдущей группы по ботаническому составу смешанные, и залежь обнаруживает слоистость. Нижняя часть торфяного слоя обычно представлена лесным видом торфа, выше залегают осоковые торфа. Торфяная толща подстилается чаще всего зеленовато-серыми плотными пылеватыми песками, в той или иной степени гумусированными в верхней части. Нередко на поверхности песков на грани с торфяным слоем располагается валунный настил.

Низинные торфяно-перегнойные на маломощных торфах почвы обычно развиваются под покровом молинии и осок. Болота отличаются большой комплексностью растительного покрова и только в редких случаях дают мелкие массивы однотипных растений. Большею частью наблюдается смешанный растительный покров из осок, молинии или осок и пушпы, по фону которых разбросаны пятна сфагнума. Часто пятнистость болота вызывается наличием подушек и гряд, образованных сфагнумом, на фоне которого единично встречаются сосны или ели и большое количество кустарников. Пятнистость болот усиливается также наличием большого количества мочажин.

Часто на поверхности болот встречаются крупные валуны.

Ниже приводится описание этих почв, из которого видно их морфологическое строение.

Разрез 57. Заложен на участке Жемчужном совхоза «Индустрия», неосвоенная делянка с осоково-пушицевой растительностью.

- 0—20 см. Черно-бурый торф средней разложивности. Густо переплетен корнями растительности.
- 20—40 см. Более светлый разложившийся торф.
- 40—90 см. Темно-бурый разложившийся торф.
- 90 см. Валунный слой и грунтовые воды.

Разрез 113. Заложен на 2-м болоте центральной фермы совхоза «Индустрия». Участок освоен весной 1938 г. (первый год освоения). Неразработанная делянка под осоково-пушицевой растительностью.

- 0—7 см. Густо переплетенная корнями растительности поверхностная часть торфяной залежи.
- 7—72 см. Коричнево-бурый торф, слабо разложившийся, до 16 см. Довольно густо переплетен корнями.
- 72—107 см. Светло-коричневый хорошо разложившийся торф, переполнен водой.
- 107—125 см. Безвалунный, зеленовато-серый, тонкий песок.
- 125—150 см. Очень плотная толща отложений сапропеля, с прослоями зеленовато-серого песка.

Разрез 113а. Заложен в 20 м от разр. 113 на делянке с хорошим овсом. Участок освоен в 1938 г.

- 0—14 см. Коричнево-бурый средне разложившийся торф, густо переплетенный корнями растений.
- 14—62 см. Серовато-коричнево-бурый торф, довольно хорошо разложившийся. Редкие корни растений.
- 62—86 см. Серовато-светло-бурый торф, хорошо разложившийся.

Разрез 135. Заложен на освоенной делянке 3-го болота центральной фермы совхоза «Индустрия». Тимофеевка.

- 0—33 см. Густо переплетенный корнями травянистой растительности.
- 33—70 см. Хорошо разложившийся торф.
- 70—80 см. Валунная прослойка.
- 80 см. Зеленовато-серый песок и грунтовые воды.

В разрезе ясный запах сероводорода.

Разрез 139. Заложен в средней части 1-го участка 3-го болота центральной фермы совхоза «Индустрия». Поле тимфеевки (см. ботанический анализ на стр. 64).

- 0—14 см. Торф, густо переплетенный корнями растений.
- 14—84 см. Коричнево-темно-бурый торф, хорошо разложившийся; с 37 см. сочитается вода.
- 82—107 см. Валунный слой с окружающим его хорошо разложившимся торфом серовато-бурой окраски.
- 107—121 см. Зеленовато-серый, средний, сортированный песок. Водоносный. В верхнюю часть заходят валуны. В разрезе редкие крупные корни древесной растительности.

Разрез 142. Заложен на неосвоенной делянке 1-го участка 3-го болота совхоза «Индустрия» (см. ботанический анализ на стр. 65).

- 0—13 см. Серовато-бурый торф, густо переплетенный корнями растительности.
- 13—30 см. Более темный торф, слабее переплетенный корнями, хорошо разложившийся.
- 30—52 (75) см. Светло-бурый торф, хорошо разложившийся, переполненный водой.
- 52 (75)—90 (123). Валунный слой.

Разрез 186. Заложен в 1 км на восток от усадьбы 2-й фермы совхоза «Индустрия». Участок освоен в 1935 г. Разрез заложен на пятне вымочки с редкими кочнами капусты (см. ботанический анализ на стр. 64).

- 0—28 см. Торфяной слой, до 10 см довольно густо переплетенный корнями растительности.
- 28—52 см. Хорошо разложившийся торф. Много корней и стволов древесной растительности.
- 52—115 см. Тонкий, сортированный песок, до глубины 65 см слабо гумусированный. Ниже синеватый. При лежании на воздухе приобретает зеленоватую окраску.

Разрез 187. Заложен примерно в 15 м от разр. 186 среди капусты (см. ботанический анализ на стр. 64).

- 0—38 см. Средне разложившийся торф, с 20 см более грубый.
- 38—65 см. Темно-коричневый торф, разложившийся. Много древесных остатков.
- 65—120 см. Сортированный песок, до глубины 65 см — гумусированный, ниже — зеленовато-серый, с корнями растений.

Разрез 201. Заложен на северо-восточном болотном участке 2-й фермы совхоза «Индустрия». Участок освоен в 1937 г., но в 1938 г. урожая не было, по-видимому, в связи с плохой обработкой почвы. От вспашки остались пласты, по которым — редкое луговое разнотравье. Разрез взят между ручьем и канавой.

- 0—58 см. Темно-коричневый, однородный, хорошо разложившийся торф. Очень слабо связан корнями растений.
- 58—68 см. Более светлый, хорошо разложившийся торф.
- 68—75 см. Очень слабо гумусированный песок.
- 75—100 см. Серый водоносный песок с мелкой галькой.

Разрез 202. Заложен на северо-восточном участке болота 2-й фермы совхоза «Индустрия». Участок осушен, но не разработан. Растительный покров из молинии, осок, пятен сфагнома и редких кустиков карликовой березки (от разр. 201 около 60—100 м).

- 0—19 см. Темно-коричневый торф, густо переплетенный корнями растительности.
- 19—45 см. Темно-коричневый торф, хорошо разложившийся, слабо корневат.
- 45—76 см. Хорошо разложившийся торф, переполненный водой.
- 76—100 см. Крупный песок с дрсвой, гумусирован, с отдельными карманами, выполненными торфом.
- 100—116 см. Серый тонкий однородный песок с редкой мелкой галькой.

Разрез 203. Заложен на том же участке, где разрезы 201 и 202, но на делянке с овсом.

- 0—28 см. Коричневато-бурый, хорошо разложившийся торф, густо переплетенный корнями травянистой растительности.

28—60 см. Тот же торф, но более влажный и с остатками корней болотной растительности.

60—72 см. Светло-бурый торф, местами опесчаненный.

72—100 см. Песок с редкой галькой и остатками корней. До глубины 76 см слабо гумусирован.

Разрез 205. Заложен на юго-западном болоте 2-й фермы совхоза «Индустрия». Тимофеевка.

0—23 см. Темно-бурый торф, хорошо разложившийся. Уплотнен и связан корнями растительности.

23—64 (70) см. Бурый, хорошо разложившийся торф.

64—95 см. Валунный слой, подстилаемый зеленовато-серыми песками.

Разрез 238. Заложен на юго-западном болоте 2-й фермы совхоза «Индустрия», вблизи дороги на 3-ю ферму. Разрез взят на краю делянки, в 1 м от канавы.

0—16 см. Коричнево-красноватый торф, средне разложившийся.

16—44 см. Серовато-бурый торф, средне разложившийся.

44—91 см. Хорошо разложившийся, плотный, серовато-бурый торф.

91—110 см. Песчано-древяно-галечниковая, водоносная, зеленовато-серая толща.

Разрез 239. Заложен в 11 м от разр. 238 на середине делянки, вспаханной под зябь.

0—31 см. Пахотный слой, средне разложившийся торф. До 10—15 см рыхлый, ниже уплотнен.

31—76 см. Серовато-бурый торф, хорошо разложившийся.

76—88 см. Валунный слой с гумусированным песком.

88—132 см. Сянегато-зеленовато-серый сортированный песок. Со 120 см—грунтовая вода.

Ботанические описания некоторых низинных торфяно-перегонных на маломощных торфах почв (разрезы 139, 142, 186, 187), приведенные выше, указывают, что торфяная толща сложена травяно-осоковыми отложениями, часто с глубины 10—20 см хорошо разложившимися. Отложения торфа неоднородны. В нижней части обычно наблюдаются древесные или травяно-илватые торфа.

Результаты определения физических свойств этих почв сведены в табл. 29. Полевая влажность целинных почв неравномерно распределяется по профилю и обычно имеет тенденцию к увеличению в нижних слоях торфа. Так как разрезы на целинных почвах брались вблизи культурных участков, то особой разницы в содержании влажности целинных и освоенных почв нет.

Четкое различие в содержании влажности наблюдается при рассмотрении данных в пределах одного участка, плохо дренированного и потому имеющего частые пятна вымочек. Примером для подобного суждения могут служить разрезы 186, 187, заложенные в 12—15 м один от другого на поле, освоенном в 1935 г.

Участок характеризуется очень неравномерным распределением торфяного слоя (от 0 до 55 см). Преобладает мощность

Физические свойства низинных торфяно-перегнойных на маломощных торфах почв

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Связанность (в %)	Содержание воздуха (в %)		Содержание O ₂ в воде (в мг/л); глубина и характер водовосного горизонта	Примечания
		от веса	от объема				от объема	от связанности		
57 (не освоена)	0—5	448	76.6	0.17	1.72	90	13	14	} Не определялось.	
	10—15	293	88.2	0.30	—	83	(—5)	—		
	25—30	356	90.4	0.25	—	86	(—4)	—		
	60—55	457	89.2	0.20	—	88	(—1)	—		
202 (осушена, не освоена)	0—5	256	50.8	0.20	1.72	88	37	48	} Не определялось.	
	20—25	386	92.2	0.27	1.68	88	(—9)	—		
	40—45	316	76.9	0.24	1.74	86	9	10		
	60—65	419	92.1	0.22	1.74	81	(—5)	—		
142 (не освоена)	0—5	123	32.0	0.26	1.72	85	53	62	} 0.2 мг. Вода взята из торфа на глубине 50 см.	Мало разложившийся торф с осокой. Очень сильно разложившийся травяно-иловый торф. То же, но сильнее заилен и много диатомовых. Очень сильно разложившийся травяной торф.
	10—15	439	86.5	0.20	—	87	2	2		
	20—50	467	85.0	0.18	—	90	5	5		
	40—45	320	90.7	0.28	—	84	(—7)	—		
	60—65	281	78.4	0.28	—	84	6	7		

Таблица 29 (продолжение)

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Связанность (в %)	Содержание воздуха (в %)		Содержание O ₂ в воде (в мг/л); глубина и характер водоносного горизонта	Примечания
		от веса	от объема				от объема	от связанности		
139 (освоена, травы)	0—5	180	3.5	0.41	1.92	79		6	} 0.3 мг. Вода взята из торфа на глубине 85 см.	Неразложившийся осоковый торф, диатомовые редкие. Очень сильно разложившийся иловатый торф.
	10—15	219	78.7	0.34	1.55	78		4		
	20—25	259	76.5	0.30	1.55	81		5		
	40—45	320	92.6	0.30	1.55	81	(—12)	—		
	70—75	228	74.9	0.29	1.71	83	8	10		
186 (освоена, вымочка)	0—5	415	76.5	0.18	1.72	90		13	} Не определялось.	Осоковый торф довольно сильно разложившийся. Очень сильно разложившийся древесный торф.
	10—15	364	75.4	0.21	—	88		13		
	20—25	411	88.1	0.20	—	88		5		
	40—45	500	90.1	0.18	—	90		0		
	60—65	23	40.1	1.71	2.6	34	(—6)	—		
187 (освоена, капустя)	0—5	208	50.9	0.25	1.72	86		35	} Не определялось.	Довольно сильно разложившийся осоковый торф.
	10—15	331	74.6	0.23	—	87		12		

Таблица 29 (продолжение)

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Связанность	Содержание воздуха (в %)		Содержание O ₂ в воде (в мг/л); глубина и характер водоносного горизонта	Примечания
		от веса	от объема				от объема	от связанности		
187 (освоена, капуста)	20—25	317	71.0	0.22	—	87	16	—	} Не определялось.	Очень сильно разложившийся лесной торф.
	40—45	294	74.0	0.25	—	86	12	14		
	55—60	197	37.4	1.89	2.6	28	(—9)	—		
201 (освоена, всходов не было)	0—5	331	77.4	0.23	1.51	85	8	9	} 3 мг л. Вода взята из песка с глубины 80 см; торфяной слой 68 см.	
	20—25	182	74.9	0.41	1.92	79	4	5		
	40—45	297	80.4	0.27	1.63	83	3	3		
	60—65	219	77.3	0.35	1.92	82	5	6		
203 (освоена, овес)	0—5	231	44.2	0.19	1.86	90	40	31	} Не определялось.	} Диатомовые, ¹ редко. Диатомовые, много. Диатомовые единичные.
	20—25	197	72.1	0.37	1.92	81	9	11		
	40—45	284	78.0	0.27	1.63	84	6	7		
	60—65	159	81.7	0.51	2.28	78	(—4)	—		
205 (освоена, травы)	0—5	290	50.6	0.17	1.63	90	39	43	} 0.1 мг л. Вода из торфа с глубины 85 см.	} Диатомовые, много. Диатомовые, часто. Диатомовых нет.
	10—15	198	70.6	0.36	1.92	81	10	12		
	20—25	226	75.8	0.34	1.56	82	6	7		
	40—45	270	76.1	0.28	1.63	83	7	8		
	60—65	456	87.5	0.19	1.50	87	0	0		

Таблица 29 (продолжение)

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Связанность (в %)	Содержание воздуха (в %)		Содержание O ₂ в воде (в мг/л); глубина и характер водоносного горизонта	Примечания
		от веса	от объема				от объема	от связанности		
288 (освоена, в 1 м от дрены; язьб)	0—5	100	46.3	0.46	2.19	79	33	42	} Не определялось.	} Диатомовые, ¹ много.
	10—15	109	52.9	0.48	1.83	74	21	28		
	20—25	180	57.7	0.32	1.86	83	25	30		
	40—45	130	61.7	0.48	1.83	74	12	16		
	60—65	124	73.3	0.59	2.35	75	2	3		
239 (освоена, в 12 м от дрены; язьб)	0—5	115	40.3	0.26	1.77	85	45	53	} Не определялось.	} Диатомовые, ¹ много. Диатомовые, часто. Диатомовых нет.
	10—15	213	70.2	0.82	1.86	85	15	18		
	20—25	125	58.6	0.47	1.67	72	13	18		
	40—45	205	81.9	0.40	1.74	77	—5	—		
	60—65	230	75.5	0.33	1.86	82	6	7		
113 (первый год освоения; делянка не разрабо- тана)	0—5	368	75.1	0.20	1.50	87	12	14	} Не определялось.	} Диатомовые есть. Диатомовых нет. Диатомовые есть. Диатомовые, часто.
	10—15	429	79.3	0.19	—	87	8	9		
	20—25	231	75.3	0.33	—	78	3	4		
	40—45	252	81.2	0.32	—	78	—3	—		
	80—85	184	78.0	0.42	2.54	84	6	8		

¹ Содержание диатомовых определялось автором под микроскопом.

торфяного слоя около 50 см. Разр. 186 взят в центре участка, отделенного канавами через 30 м одна от другой. Разр. 187 заложен вблизи канавы. Просматривая результаты определения полевой влажности, мы видим, что содержание ее в профиле 187 ясно понижено, причем особенно резко это отражается на поверхностном слое почвы. Одновременно увеличивается содержание воздуха в пахотном слое, и по всему профилю наблюдается возрастание объемного веса. Последнее обстоятельство может быть связано лучшей минерализацией торфа при большей аэрации. На этом же поле, но на одном из участков, имеющем лучшую дренированность (разрезы 238 и 239), полевая влажность снижается еще больше, причем разрез, взятый на середине участка, значительно менее увлажнен по сравнению даже с разр. 238. Поле с разр. 239 осенью было вспахано под зябь, что заметно улучшило условия аэрации пахотного горизонта.

Объемные веса почв (табл. 29) дают довольно пеструю картину в торфяных горизонтах (колебания от 0.2 до 0.5), свидетельствуя в общем о значительной зольности органического вещества торфяной толщи. Сравнение полученных нами объемных весов с данными Флейшера (Fleischer, 1922)¹ показывает, что наши почвы можно отнести к разряду низинных болот. Однако они отличаются более высокими абсолютными величинами. Возможно, что в наших почвах увеличение объемного веса связано с наличием диатомей, содержание которых отмечено почти во всех разрезах. Увеличение объемного веса с глубиной, кроме того, связано с изменением ботанического состава и лучшей разложенностью торфа.

Значительное содержание воздуха в естественных торфяно-перегнойно-глеевых почвах наблюдается лишь в самом поверхностном слое почвы. По Вольни (цит. по: Такке, 1930, стр. 46), «торф совершенно непроницаем для воздуха при влажности в 30% (по объему)». Принимая во внимание это указание, мы бы могли назвать наши почвы «безвоздушными» и тем самым совершенно непригодными для развития растительности. Освоенные варианты этих почв в общем лучше аэрируются и значительно снижают полевую влажность. Полевые наблюдения над растительным покровом этих почв показали, что здесь наиболее часто встречаются вымочки и угнетенное состояние растений, но считать почвы, содержащие 30% влажности по объему, совершенно непригодными для жизни растений по нашим данным нельзя. Однако высоких урожаев они не обеспечивают.

По данным вегетационных опытов и полевых наблюдений В. В. Копержинского (1939) над минеральными почвами, сни-

¹ См. выше, стр. 74.

жении воздухоемкости почвы ниже 15% указывало на необходимость улучшения аэрации для злаковой растительности. Бобовая растительность более требовательна к условиям аэрации. Однако опыты этого же автора показали, что при длительном отсутствии аэрации почвы (воздухоемкость 2—6%) полной гибели бобовых растений не наблюдалось.

Наличие вымочек, как правило, является результатом плохого состояния дренажной сети, которая на полях совхоза «Индустрия» в год полевых исследований (1938 г.) находилась в самом запущенном состоянии: стенки канав обвалились или настолько подошли друг к другу, что канавы перестали выполнять свои функции осушителей. Участки с близким залеганием минерального грунта особенно плохо дренированы — канавы недостаточно углублены.

Сопоставляя данные по содержанию кислорода в почвенных водах с содержанием в почвах воздуха, мы наблюдаем полную согласованность: торфяные горизонты почв отличаются ничтожной аэрацией и включенные в них воды почти лишены кислорода. Повышенное содержание кислорода в разр. 201 обязано относительной дренированности его близко протекающим ручьем и канавой. Кроме того, надо иметь в виду, что вода, взятая для анализа, заключалась не в торфе, а в минеральном грунте; поэтому она характеризует собой не почвенные, а грунтовые воды, которые, обладая сравнительной подвижностью в песчаных грунтах, могут резко отличаться по составу от почвенных вод. Вообще же почвенно-грунтовые воды (как видно из наших данных), сопутствующие торфяно-глеевым почвам, содержат мало кислорода. Такой же вывод получен М. М. Шукевич и при исследовании торфяников Карелии (Иванова и др., 1940).

Грунтовые воды, залегающие под торфяниками, содержат больше кислорода, хотя последнего в них также немного (суля по разр. 201 — 3 мг/л с глубины 80 см и по анализу вод родника — 1.2 мг/л). Это, по-видимому, объясняется тем, что воды, протекая под торфяниками, все время пополняются обезкислороженными водами, поступающими в них при нисходящем токе из торфяных горизонтов.

Избыточная влажность почвы вызывает нарушение нормального газообмена, ослабляет процессы нитрификации, понижает температуру почвы и особенно отрицательно влияет на зимостойкость растений, вызывая разрывы корневой системы при замерзании и оттаивании.

В связи с рекогносцировочным характером исследования мы не можем делать выводов по режиму влажности, но полученный материал дает некоторое представление о состоянии целинных и освоенных болотных почв, тем более, что благодаря засуш-

Обменные катионы низинных торфяно-перегнойных на маломощных торфах почв

№ разреза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г. сухой почвы)				Емкость поглощения по сумме Ca+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма обменных осно- ваний по Ca+Mg (в мг-экв.)	Ненасыщен- ность основа- ниями (в % от суммы Ca+Mg+H)		Ca Mg
		Ca	Mg	H	НII,			по обменной кислотности	гидролитиче- ской кислот- ности	
Целинные почвы										
57	0—5	30.4	4.9	13.1	0.3	48.4	35.3	27	36	6
	25—30	17.0	2.3	5.3		24.6	19.3	22	42	7
	50—55	52.4	4.6	5.3		62.3	57.0	9	30	11
202	0—5	79.9	12.0	10.5	0.3	102.4	91.9	10	12	7
	20—25	34.4	6.8	17.5	0.3	58.7	41.2	30	43	5
	60—65	81.4	9.9	15.8	0.3	107.1	91.3	15	—	8
142	20—25	65.9	7.2	8.8	0.3	81.9	73.1	11	22	9
	60—65	34.5	11.6	4.4	0.3	100.5	96.1	4	—	7
Освоенные почвы										
135	0—25	121.3	4.5	8.8	—	134.6	125.8	7	15	27
139	0—25	82.2	15.3	8.8	—	106.3	97.5	9	13	5
186	0—25	43.7	6.2	17.5	0.3	67.4	49.9	26	39	7
187	0—5	43.4	7.2	17.3	0.3	67.9	50.6	26	36	6
	20—25	82.4	9.7	8.7	0.4	100.8	92.1	9	29	8
201	0—5	57.9	10.2	12.3	0.2	80.4	68.1	15	24	6
	20—25	58.4	7.2	8.8	—	74.4	65.6	12	25	8
	60—65	39.4	8.2	8.7	0.2	56.3	47.6	16	—	5
203	0—5	81.9	6.5	17.5	0.3	105.9	88.4	17	18	12
	20—25	45.9	5.6	17.5	—	69.0	51.5	26	34	8
	60—65	26.5	7.2	8.8	0.7	42.5	33.7	21	—	3
205	0—5	48.8	6.6	8.7	0.3	64.1	55.4	14	24	7
	20—25	27.4	3.3	17.3	0.3	48.0	30.7	37	41	8
	60—65	53.7	6.7	8.7	0.5	69.1	60.4	13	—	—
238	0—5	18.8	4.5	8.7	0.1	32.0	23.3	27	48	4
	20—25	8.0	1.0	8.7	1.1	17.7	9.0	21	77	8
	40—45	16.3	2.7	43.4	1.3	62.4	19.0	70	—	6
	60—65	12.0	3.7	13.0	1.3	25.7	15.7	46	—	3

Таблица 30 (продолжение)

№ разреза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)				Емкость поглощения по сумме Са+Мг+Н (в мг-экв.)	Сумма обменных осно- ваний по Са+Мг (в мг-экв.)	Ненасыщен- ность основа- ниями (в % от суммы Са+Мг+Н)		Са Мг
		Са	Мг	Н	NH ₄			по обменной кислотности	гидролитиче- ской кислот- ности	
239	0—5	28.1	3.9	18.0	0.5	40.0	27.0	33	—	6
	20—25	17.1	2.1	8.7	0.4	27.9	19.2	31	—	8
	40—45	19.7	3.0	17.3	0.5	40.0	22.7	43	—	7
	125—132	5.1	1.4	1.7	0.7	8.2	6.5	21	—	4
113	0—5	48.4	7.3	5.3	0.1	61.0	55.7	9	—	7
	20—25									
113a	0—25	48.5	5.0	8.8	0.3	52.8	43.5	17	33	10

ливому лету определения проводились в сравнительно однородных условиях. Поэтому мы с полной уверенностью можем указать на недостаточный дренаж этих почв.

Рассмотрение данных по химическим анализам (табл. 30) почв указывает на высокое содержание поглощенных оснований (от 35.3 до 91.9 мг-экв. на 100 г сухой почвы). Для сравнения содержания обменных оснований в болотных почвах с подзолистыми почвами представляет интерес пересчет¹ содержания обменных оснований на 1 дм³ пахотного слоя. Для пахотного слоя болотных почв получаем содержание обменных оснований 88—230 мг-экв., в то время как при аналогичном пересчете на пахотный слой подзолистых почв мы получим 80—120 мг-экв., не учитывая содержания крупнозема (количество которого иногда достигает 80%) для безвалунных почв (см. стр. 74).

Таким образом, рассматриваемые болотные почвы по содержанию обменных оснований могут значительно превышать подзолистые почвы.

Распределение обменных оснований по профилю почвы даже в пределах торфяной толщи неравномерно и зависит, по-видимому, от ботанического состава торфа и степени разложённости. Особенно большое относительное накопление Са (Са : Мг =

¹ Принимаем средний объемный вес для болотных почв 0.25 и для пахотных горизонтов подзолистых почв — 1.2.

=6—8—11) связано, очевидно, с биологической аккумуляцией его (избирательная способность травянистой растительности). Степень насыщенности оснований по сравнению с железистыми и гумусовыми подзолистыми почвами велика, она в общем того же порядка, что и в группе торфяно-перегнойно-глеевых маломощных почв. Культурные варианты этих почв по содержанию поглощенных оснований и степени насыщенности мало отличаются от целинных почв, однако обнаруживают повышенное содержание обменных оснований и в общем снижают степень насыщенности. Содержание аммонийного азота (0.3) в целинных торфяно-глеевых почвах равномерно распределяется по профилю. Освоенные варианты этих почв часто дают некоторое накопление его в нижней части профиля, что, возможно, связано с вымыванием минеральных удобрений. Сравнивая наши данные с материалами А. А. Зайцева (1940) для гумусово-железистых подзолов совхоза «Индустрия», нужно отметить, что содержание аммонийного азота в торфяно-перегнойно-глеевых почвах несколько больше.

Водный рН целинных почв колеблется от 5.0 до 6.2. Величина рН освоенных почв увеличивается от 5.4 до 6.9, указывая на пониженную нуждаемость почв в известковании. Соотношение между С и N довольно разнообразно, однако в большинстве случаев это соотношение около 14—16 и редко превышает 20, указывая на относительно хорошую степень разложимости торфяной толщи. Соотношение между С и N резко сужается в легко гидролизуемом органическом веществе.

Большинство торфяно-глеевых почв характеризуется повышенной зольностью, что связано с богатством их диатомовыми. Судя по содержанию легко подвижной фосфорной кислоты (табл. 31), целинные торфяно-глеевые почвы явно нуждаются в фосфорных удобрениях, причем распределение P_2O_5 по профилю этих почв неравномерно. Возможно, что вообще фосфорной кислотой эти почвы богаты, но в форме органических соединений, поэтому недостаток легкоподвижной P_2O_5 должен быть пополнен путем внесения минеральных удобрений, особенно в первые годы освоения.

г) Низинные торфяно-перегнойные на среднемощных торфах почвы. Эти почвы представляют следующую стадию заболачивания. Они формируются тоже на минерализованных водах и отличаются от предыдущих групп почв большей мощностью торфяного слоя (свыше 100 см).

По характеру растительного покрова эти почвы не отличаются от предыдущих групп. Но развитие почв на среднемощных торфах связано с более глубокими депрессиями рельефа, благодаря чему осуществляется достаточное питание их мине-

Агрономические анализы низинных торфяно-перегнойных на маломощных торфах почв

№ разреза	Глубина (в см)	pH		Гидролитическая плотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая влага (в %)	Потеря при прокаливании (в %)	С* (по Тьерну)	С (по Кипону)	N	N/C	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
		водный	солевой										
							валовые (в %)				по Кирсанову (в мг на 100 г сухой почвы)		
Целинные почвы													
142	0—5	7.1	4.4	20.4	12.5	77.7	40.9	37.0	2.6	14	5	15	20
	10—15	5.6	4.5	—	11.2	49.5	—	—	—	—	Следы	5	—
	25—30	5.6	4.5	14.4	11.2	47.0	28.4	27.1	—	—	»	5	20
	50—55	5.3	4.8	24.0	11.4	94.4	53.0	52.8	—	—	»	10	20
	0—5	5.0	4.7	26.4	15.2	67.7	—	—	—	—	15	15	—
	10—15	4.9	4.6	—	15.2	67.6	48.0	47.9	2.3	—	1	3	—
	20—25	6.5	5.6	15.6	18.6	75.2	—	—	—	—	3	Нет	—
	40—45	6.4	5.9	—	19.6	55.7	—	—	—	—	—	—	—
	60—65	6.7	6.1	—	17.2	71.2	—	—	—	—	1	Нет	—
	202	0—5	6.2	5.0	15.2	12.5	64.4	37.2	37.5	2.2	17	3	60
	20—25	5.8	4.6	31.2	10.2	65.7	42.3	39.6	2.5	16	3	35	—
	40—45	5.7	4.6	—	18.7	71.4	—	—	—	—	Следы	30	—
	60—65	6.0	5.4	—	11.9	57.6	43.1	—	—	—	5	Следы	—
	100—116	4.7	4.4	—	0.2	0.6	—	—	—	—	50	5	—
Освоенные почвы													
135	0—10	6.3	5.6	13.2	17.6	88.2	52.0	51.8	—	—	8	1	—
	20—25	5.4	4.9	32.4	17.6	88.5	—	10.8	0.8	13	Следы	2	—
	40—45	6.1	5.8	—	16.6	89.9	—	—	—	—	»	Нет	—
	80—85	6.2	5.8	—	0.9	1.1	—	—	—	—	60	10	—

Таблица 31 (продолжение)

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая влага (в %)	Потеря при прокаливании (в %)	«С» (по Тюригу)	С (по Клоду)	N	C/N	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
		водный	солевой										
186	0—10	6.9	5.6	12.0	19.4	84.5	48.8	49.4	1.8	27	25	50	—
	15—25	6.0	5.2	18.0	17.6	89.8	—	15.2	1.8	12	2	Следы	—
	30—40	5.1	4.6	30.0	15.2	81.4	—	11.7	0.8	15	Следы	»	—
	50—60	5.3	4.9	—	1.2	8.1	—	—	—	—	10	—	—
	100—110	5.9	5.1	—	0.6	0.6	—	—	—	—	—	—	—
140—150	6.1	5.7	—	0.7	0.4	—	—	—	—	—	—	—	
186	0—5	5.4	4.5	32.4	13.5	83.7	58.3	49.5	2.6	19	40	60	} 21
	10—15	5.8	4.9	—	14.3	92.7	—	—	—	—	20	60	
	20—25	5.6	4.7	81.9	13.5	95.3	54.9	—	—	—	Следы	80	—
	40—45	6.3	5.5	28.8	10.3	95.1	46.4	—	—	—	3	15	—
	60—65	5.2	4.9	—	1.0	3.9	—	—	—	—	40	5	—
187	0—5	5.1	4.3	28.8	11.9	66.5	—	—	—	—	40	40	} 21
	10—15	5.4	4.6	—	13.8	92.6	53.2	48.4	2.2	22	Следы	30	
	20—25	5.7	4.9	37.2	14.8	95.3	—	—	—	—	»	30	—
	40—45	6.4	5.1	31.2	11.2	90.2	55.1	—	—	—	3	Следы	—
	55—60	5.9	5.2	—	0.9	3.3	1.3	—	—	—	30	2	—
201	0—5	6.0	4.8	21.6	12.1	55.2	32.3	29.2	1.8	16	3	50	—
	20—25	5.7	4.8	22.8	12.9	66.2	40.5	36.1	1.5	24	3	10	—
	40—45	6.0	5.4	—	—	87.8	—	—	—	—	3	3	—
	60—65	5.9	4.8	—	8.7	59.7	40.2	—	—	—	5	10	—
205	0—5	5.9	4.9	18.0	11.7	71.6	42.5	38.7	2.3	17	10	100	14
	10—15	5.4	4.7	21.6	14.2	64.2	—	—	—	—	3	30	—

Таблица 31 (продолжение)

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая влага (в %)	Потери при прокаливании (в %)	«С» (по Тюрингу)	С (по Клоппу)	N	N/C	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
		водный	солевой										
206	20—25	5.7	4.9	21.6	11.3	72.1	45.6	42.7	2.4	18	Следы	50	14
	40—45	5.4	5.0	—	14.9	64.5	—	—	—	—	—	—	—
	60—65	5.8	5.0	—	12.7	82.5	61.6	54.9	—	—	—	—	—
238	0—5	5.2	4.5	21.6	19.6	31.0	20.2	—	1.5	—	5	100	15
	10—15	5.6	4.8	15.6	13.1	36.2	—	—	—	—	—	—	—
	20—25	5.0	4.4	30.0	12.8	44.9	28.6	—	1.8	—	40	50	12
	40—45	5.4	4.4	—	—	61.8	35.4	—	—	—	3	40	12
	60—65	5.9	4.7	—	5.0	20.3	17.7	—	—	—	14	4	—
239	0—5	5.1	4.4	—	14.7	54.6	35.8	—	2.1	—	5	60	12
	10—15	5.1	4.4	—	12.4	54.8	—	—	—	—	—	—	—
	20—25	5.3	4.3	—	12.8	58.5	42.3	—	2.3	—	3	100	12
	40—45	5.7	4.6	—	8.3	47.6	34.6	—	—	—	5	30	12
	60—65	5.6	4.7	—	9.6	55.0	42.8	—	—	—	10	40	—
	125—132	5.8	5.1	—	0.7	2.0	—	—	—	—	100	3	15
113а	0—5	6.1	5.4	18.0	13.2	70.5	—	—	—	—	—	20	30
	10—15	5.9	5.0	—	14.6	80.0	—	36.4	2.2	17	—	3	12
	20—25	5.6	4.9	25.2	13.9	62.8	—	13.3	0.9	15	—	3	120
	40—45	5.8	4.9	—	13.1	51.2	—	—	—	—	—	3	30
	80—85	5.6	4.9	31.2	5.4	15.3	11.4	—	0.6	—	—	10	15
	110—120	5.9	5.4	—	0.8	0.9	—	—	—	—	—	15	5
	140—150	6.4	4.9	—	1.5	1.6	—	—	—	—	—	25	10

рализованными водами; в связи с этим в настоящее время верхняя толща торфяника еще не выходит из сферы действия этих вод и поверхность его слабо осфагнивается. Распространение этого вида почв в юго-западной части Кольского полуострова ограничено. Они развиваются преимущественно в ложбинообразных узких понижениях, обеспечивающих достаточное питание главным образом сточными водами.

Для характеристики этих почв служит разр. 363, заложенный западнее северного болота 3-й фермы совхоза «Индустрия», в месте пересечения этого болота магистралью НИВОВЭСа. Растительность целинная, с покровом из осок, редкой пушицы и ивы.

0—17 см. Темно-коричневый торф, густо переплетенный корнями растений.

17—92 см. Плотный, бурый торф.

92—113 см. Жижеобразный торф.

113—114 см. Зеленовато-серые пески.

По физическим свойствам (табл. 32) эти почвы не отличаются от предыдущей группы. Ничтожному содержанию воздуха соответствует почти полное отсутствие кислорода в почвенных водах. Содержание поглощенных оснований и степень насыщенности основаниями их повышенные. Высокий рН и незначительная ненасыщенность основаниями говорят о благоприятной для растений реакции почвы (табл. 33).

Таблица 32

Физические свойства низинных торфяно-перегнойных почв на среднеспелых торфах

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Связанность (в % от объема)	Содержание воздуха (в %)		Кислород (в мг/л)
		от веса	от объема				от объема	от связанности	
363	0—5	609	50.0	0.08	1.50	95	45	47	0.3 из торфа с глубины 130 см.
	10—15	530	87.5	0.17	1.50	89	• 1	1	
	20—25	807	96.1	0.12	1.50	92	(—4)	—	
	40—45	358	79.1	0.22	1.50	85	6	7	
	60—65	304	80.2	0.26	1.50	83	3	4	

Небольшое соотношение С и N является тоже благоприятным признаком этой почвы. Следует отметить, что пониженная зольность торфа обязана отсутствию здесь диатомовых (табл. 34).

Обменные катионы низинных торфяно-перегнойных почв на среднемощных торфах

№ разреза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г почвы)				Емкость поглощения по сумме Са+Мg+Н (в мг-экв.)	Сумма обменных оснований по Са+Мg (в мг-экв.)	Ненасыщенность основными катионами (в % от суммы Са+Мg+Н)		Са Мg
		Са	Мg	Н	НН ₄			по обменной кислотности	по гидротитической кислотности	
368	0—5	96.2	11.9	—	—	—	108.1	—	11	8
	20—25	79.4	6.6	17.8	0.25	103.3	86.0	17	28	12

Таблица 34

Агрономические анализы

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая влага (в %)	Потери при прокалывании (в %)	«С» (по Тюрину)	С (по Кнопу)	N	N/C	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
		водный	солевой										
368	0—5	6.2	5.8	17.5	13.4	95.8	43.0	—	—	—	50	—	—
	20—25	6.1	5.1	32.4	11.2	94.5	49.8	42.4	2.3	18	6	6	9

Высокое содержание P₂O₅ в верхнем горизонте и резкое снижение ее на глубине 20—25 см говорят о неравномерности содержания легкоподвижных ее форм. Однако среднее содержание ее в слое 0—25 см — около 20 мг на 100 г сухой почвы — указывает, что на первый год освоения эти почвы могут обойтись без внесения фосфатных минеральных удобрений. В известковании почвы также мало нуждаются. Основным условием, необходимым для эффективного использования, является дренаж, обеспечивающий хорошую аэрацию почвы, но в этом случае надо остерегаться пересушения почвы (регулирование водного режима).

Болотные переходные

д) Болотные переходные торфяно-перегнойные на маломощных торфах почвы. Это — почвы переходных болот от низинных к верховым. Они представлены низинными болотами, поверхности которых покрыты сфагнумом и пользуются широким распространением в пределах исследованной площади. Им обычно сопутствуют незасфагнованные торфяно-перегнойно-глеевые или перегнойно-глеевые почвы.

Среди торфяно-перегнойно-глеевых и перегнойно-глеевых незасфагнованных почв встречаются они главным образом в виде отдельных небольших участков. Происходит как бы новейшее распространение сфагнума по поверхности травянисто-древесного торфяника — в виде ковриков, подушек и гряд сфагнума разной степени развития.

Это обуславливает комплексность поверхности и вызывается, по-видимому, изменением водного режима. В начальной стадии, довольно длительной, болота питались жесткими водами, препятствовавшими поселению сфагнума; по мере роста толщи торфяных отложений поверхность часть их выходила из сферы влияния минерализованных вод и на поверхностном слое торфа создались условия для поселения сфагнума. Появление сфагнума на таком комплексном болоте лишь в самое последнее время его развития подтверждается и данными ботанического анализа, указывающими на относительную однородность торфяной толщи как под осоково-пушицевым покровом, так и рядом, под сфагновой подушкой. Вполне очевидно, что поверхностный слой почвы определяет условия местообитания растительности, и потому при окультуривании наличие засфагнованных участков резко сказывается на посевах, вызывая их пятнистость.

Все исследованные нами почвы по мощности торфа относятся к торфяно-перегнойно-болотным на маломощных торфах (мощность A_0 находится в пределах от 50 до 100 см). О морфологическом строении этих почв можно судить по приведенным ниже описаниям анализированных разрезов.

Разрез 97. Взят с северо-западной части 2-го Тик-Губского болота совхоза «Индустрия». Тимофеевка. Разрез заложен на равнинной поверхности поля.

0—14 см. Светло-бурый торф, полуразложившийся, густо переплетен корнями растительности.

—66 см. Темно-коричневый торф, в массе разложившийся, но со значи-

14 тельным содержанием полуразложившихся растительных остатков.

66—100 см. Плотный, зеленовато-серый оглиненный песок с мелкой галькой и редкими, часто полуразрушенными валунами.

Со 100 см слабо сочится грунтовая вода.

Разрез 145. Заложен на 3-м Тик-Губском болоте совхоза «Индустрия». Осока с частыми подушками сфагнума, редкой карликовой березкой и вереском. Разрез взят на основной поверхности болота между сфагновыми кочками (см. ботанический состав на стр. 63).

0—12 см. Торфяной слой, густо переплетенный корнями растений.

12—52 см. Темно-бурый торф, переполненный водой.

52—80 см. Валунный слой.

Разрез 389. Заложен в 5 км на юго-восток от центральной усадьбы 2-й фермы совхоза «Индустрия» на пониженном равнинном участке с зеленым сфагновым мхом и редкими осоками.

0—62 см. Жижеобразный торф, густо переплетенный корнями растений.

62—90 см. Песчано-галечниковый слабо гумусированный горизонт.

Разрез 394. Заложен в средней части 1-го Тик-Губского болота совхоза «Индустрия» южнее теплиц. Щавель (см. ботанический состав на стр. 63).

0—20 см. Пахотный горизонт. Коричнево-бурый торф средней разложившимся. Связан корнями растений.

20—31 см. Тот же торф, но менее связан корнями и переполнен водой.

31—96 см. Слоистая торфяная толща с остатками корней и стволов древесной растительности.

86—125 см. Валунный слой с карманами, выложенными хорошо разложившимся торфом.

125—135 см. Песчано-валунный водоносный слой.

Разрез 395. Заложен в 50 м от разрез. 394, на неосвоенном участке под осоково-пушицевым покровом со сфагновыми подушками (до 25—50 см высотой). В разрезе вскрывается сфагновая подушка и неосфагнованная поверхность. Между сфагновыми кочками находится осоково-пушицевая растительность с зеленым мхом (см. ботанический состав на стр. 64).

0—25 см (через кочку). Светло-бурый сфагновый торф, неразложившийся (под осоково-пушицевой растительностью, с поверхности начинается описанная ниже толща).

25—67 см. Слоистый торф: переслаивание хорошо разложившегося и полуразложившегося торфа с остатками корней древесной растительности.

67—94 см. Хорошо разложившийся торф.

94—106 см. Валунный слой.

106—132 см. Гумусированный песок.

132—150 см. Зеленовато-серый песок с галькой.

Ботанический анализ разрезов 394 и 395 указывает на травяно-осоковый состав торфа со значительным включением диатомовых, особенно в поверхностных слоях; с 70 см сильно разложившийся лесной торф. Диатомовые — до 20 см, ниже отсутствуют. В разрез. 145 под сфагновым торфом с глубины 20 см имеется хорошо разложившийся осоково-травяной торф.

Физические свойства торфяно-перегнойно-болотных почв переходных болот приведены в табл. 35, из которой видно, что и эти почвы также характеризуются довольно высокими объемными весами, что связано, по-видимому, с высокой зональностью торфа.

Физические свойства болотных переходных торфяно-перегнойных почв на маломощных торфах

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Связанность (в % от объема)	Содержание воздуха (в %)	
		от веса	от объема				от объема	от связанности
Целинные почвы								
145	0—5	319	60.7	0.19	1.24	85	24	28
	10—15	336	79.3	0.24	—	81	2	2
389	0—3	363	50.8	0.14	1.24	89	38	42
	10—15	387	82.5	0.21	1.24	83	0	—
	20—25	328	83.9	0.26	1.24	79	(—5)	—
	40—45	362	83.1	0.23	1.24	81	(—2)	—
Освоенная почва								
97	0—5	314	54.6	0.17	1.24	87	32	37
	10—15	284	69.2	0.24	1.24	81	12	15
	20—25	480	79.6	0.18	1.24	87	7	8
	40—45	301	76.8	0.26	1.24	79	2	3
	60—65	166	75.7	0.46	1.24	63	(—13)	—
	95—100	21	38.2	1.82	2.60	30	(—8)	—

Примечание. В разр. 145 содержание кислорода — 1.3 мг-экв. с глубины 60 см, сразу под торфом в минеральном грунте.

Объемные веса верхней части профиля в общем ниже, чем у почв низинных болот. По-видимому, это вызвано некоторым недостатком минерального питания и понижением зольности в торфе. Диатомовые в образцах разрезов 97 и 389 не отмечены. В разр. 145 они обнаружены, но с глубины 20 см.¹

Для этих почв мы располагаем рядом углубленных аналитических характеристик. К такого типа анализам относятся валовой анализ золы торфов.

В приведенной ниже сводной табл. 36 использованы имеющиеся в литературе данные по валовому составу торфяников Кольского полуострова. Рассматривая анализы по группам, мы видим, что зольность в торфах переходных и низинных болот резко возрастает по сравнению с торфом верховых болот, что,

¹ В разрезах 394 и 395 диатомовые имеются с поверхности до глубины 20—25 см. Анализированный на ботанический состав профиль 395 относится к участку с осоково-пушицевой растительностью. Разр. 394 относится к освоенной почве, в которой слой торфа перепаханы.

Валовой анализ золы торфов (в % на 100 г золы)

№ разреза	Характер болота	Глубина (в см)	Валовой анализ золы торфов (в % на 100 г золы)										Примечания		
			Зо:	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₂	SiO ₂	K ₂ O			
395	Низинное болото	0—25	9.76	4.33	—	5.79	2.63	11.3	6.71	6.74	62.5	—	Первое Тик-Губское болото. Данные Мурманской сельскохозяйственной станции. Анализы Жежеля М. Г.		
		Переходное болото {	0—20	13.50	8.2	0.02	1.2	10.1	8.2	4.4	1.2	65.1		1.2	Первое Тик-Губское болото. Данные Кольской базы АН СССР. Анализы проведены лабораторией Ленводпроиза.
			50—60	4.43	28.7	0.11	3.1	17.6	23.4	3.6	5.2	19.6		4.5	
			70—85	8.40	21.4	0.16	3.7	20.8	13.0	2.2	2.4	31.3		7.1	
395	Сфагновая подушка	0—20	16.80	4.1	0.001	—	5.2	6.0	1.2	2.0	79.3	—	То же.		
		Верховое болото {	0—20	2.75	4.19	—	2.80	3.84	15.47	9.61	5.84	58.3		—	Ростинское болото. Данные Мурманской сельскохозяйственной опытной станции.
	20—80		3.54	13.45	—	4.10	8.32	10.30	11.23	5.34	47.3	—			

Таблица 36 (продолжение)

№ разреза	Характер болота	Глубина (в см)	Зольность	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	SiO ₂	K ₂ O	Примечания	
394	Верховое болото	5—15	1.58	3.73	—	3.31	4.39	17.10	9.59	8.78	53.1	—	Ростинское болото. Данные Мурманской сельскохозяйственной опытной станции.	
		30—40	1.46	9.04	—	3.53	13.45	17.22	18.76	12.71	25.3	—		
		75—80	1.47	14.52	—	3.65	21.18	21.18	18.33	13.80	7.5	—		
	Переходное болото Освоенная почва	0—20	19.2	2.8	0.06	1.4	4.0	5.9	0.8	3.0	82.6	1.5		Первое Тик-Губское болото. Данные Кольской базы АН СССР. Анализы проведены лабораторией Ленводпроизва.
		50—60	6.04	17.8	0.49	2.8	22.3	16.5	2.5	3.6	33.4	5.9		
		70—85	13.59	11.1	0.04	2.0	23.6	9.3	2.0	0.4	47.2	4.4		

очевидно, связано с питанием их различными водами. Торф переходного болота (1-го Тик-Губского), по нашим данным, имеет значительно повышенную зольность в верхних горизонтах по сравнению с участком низинного болота этого же болотного массива (данные Мурманской сельскохозяйственной станции, анализы М. Г. Жежеля). Это находит объяснение в большом содержании диатомовых в разрезах, анализированных нами, которые, судя по ботаническому анализу, главным образом приурочены к поверхностной толще торфа. Относительно низкое содержание в торфах SiO_2 по сравнению с развитыми здесь почвообразующими породами и высокое содержание железа и алюминия может быть объяснено болотно-рудными аккумуляциями. Приведенные данные по всем видам торфяных отложений дают одну и ту же картину. Особенно относительно высокое содержание в торфах обнаруживают такие необходимые для построения живой клетки вещества, как сера, фосфор и кальций. Если мы сравним содержание отдельных элементов в торфах и породах и расположим элементы по затуханию их биологической аккумуляции в торфах, то получим примерно такой ряд: SO_3 , P_2O_5 , CaO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MgO , K_2O , SiO_2 .

Если сравнивать содержание отдельных элементов в торфах, то в разных группах торфов составляющие их элементы дадут следующие ряды:

1) сфагновые болота — $\text{SiO}_2 > \text{CaO} > \text{MgO}$, $\text{SO}_3 > \text{Fe}_2\text{O}_3$, $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{P}_2\text{O}_5$;

2) неразложившиеся (верхние слои) торфа низинных болот — $\text{SiO}_2 > \text{CaO}$, $\text{MgO} > \text{SO}_3 > \text{P}_2\text{O}_5 > \text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{Al}_2\text{O}_3$;

3) низинные болота — SiO_2 , Fe_2O_3 , $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{CaO} > \text{P}_2\text{O}_5$, SO_3 , K_2O , MgO ;

4) образцы с диатомовыми $\text{SiO}_2 > \text{CaO} > \text{Al}_2\text{O}_3 > \text{Fe}_2\text{O}_3$, $\text{SO}_3 > \text{MgO} > \text{P}_2\text{O}_5$.

Таким образом, в золе всех болотных почв наблюдается преобладание SiO_2 . В торфах верховых болот и в неразложившихся торфах низинных болот следующим компонентом схемы являются основания и затем уже полуторные окислы. В нижних слоях торфа низинных болот наблюдается обратная картина: полуторные окислы преобладают над основаниями. Такое распределение элементов, возможно, связано с составом вод, питающих торфяники. Так, например, по нашим данным (Иванова и Полицева, 1936) и по данным Тамма (Тамм, 1932), поверхностные воды Кольского полуострова имеют состав примерно такого порядка: SiO_2 , $\text{R}_2\text{O}_3 > \text{Ca}$, Mg .

Далее из полученных нами анализов видно, что сфагновые кочки благодаря включению диатомовых резко отличаются по составу от типичных верховых болот (табл. 37).

Валовой анализ золы торфов (в % на абсолютно сухую навеску)

№ разреза	Глубина (в см)	Пигроскопическая вода	Потеря при прокаливании	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Щелочи в пересчете на K ₂ O
									в мг-экв.			
395	0—20 (сфагно- вая поду- шка)	11.5	83.7	12.9	0.7	0.001	0.2	0.9	$\frac{1.0}{36}$	$\frac{0.2}{10}$	0.3	—
	0—20 (осо- ковый торф)	11.7	86.5	8.8	1.1	0.032	0.2	1.4	$\frac{1.1}{39}$	$\frac{0.6}{30}$	0.2	0.3
	50—60	11.3	95.6	0.9	1.3	0.005	0.1	0.8	$\frac{1.0}{36}$	$\frac{0.2}{10}$	0.2	0.2
	70—85	11.7	91.6	2.7	1.3	0.014	0.3	1.8	$\frac{1.1}{39}$	$\frac{0.2}{10}$	0.2	0.6
394 (осво- енная поч- ва)	0—20	11.8	80.8	15.9	0.5	0.012	0.3	0.8	$\frac{1.1}{39}$	$\frac{0.2}{10}$	0.6	0.3
	50—60	12.3	94.0	2.0	1.1	0.003	0.2	1.4	$\frac{1.0}{36}$	$\frac{0.2}{10}$	0.2	0.3
	70—85	20.0	86.4	6.4	1.5	0.006	0.3	3.2	$\frac{1.3}{46}$	$\frac{0.3}{15}$	0.1	0.6

Примечание. Анализы проведены лабораторией Ленводпроиза.

Судя по валовому анализу золы, торфяно-перегнойно-глеевые почвы переходных болот характеризуются относительно высоким содержанием CaO. Сравнивая полученные данные с материалами М. В. Докукина (1929), можно заключить, что эти почвы богаче большинства болотных почв северной Карелии и Мурманского края. Однако делать какие-либо выводы в отношении этих почв очень трудно, так как в них может быть неоднородное содержание диатомовых, распределение которых очень пестро и искажает результаты анализов.

Анализы поглощенных катионов (табл. 38) указывают на высокое содержание обменных оснований в толще торфяных отложений и резкое их падение в породе. Богатство поглощенными основаниями верхней части профиля обязано их аккумуляции растительностью.

В составе поглощенных оснований наблюдается относительное преобладание кальция над магнием. Высокое содержание

Обменные катионы болотных переходных торфяно-перегнойных почв на маломощных торфах

№ раз- рева	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)				Емкость поглощения по сумме Са + Mg + H (в мг-экв.)	Сумма обменных осно- ваний по Са + Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность осно- ваний (в % от суммы Са + Mg + H по об- менной кислотности)	Са Mg
		Са	Mg	H	NH ₄				

Целинные почвы

145	0—5	94.2	13.9	17.5	—	125.6	108.1	14	7
	20—25	86.2	5.8		0.35		92.0		15
389	0—5	19.7	7.7	26.1	—	53.5	27.4	49	3
	20—25	53.7	4.0	60.7	0.46	118.4	57.7	50	10
	62—70	3.7	2.0	0.4	1.20	6.1	5.7	7	2
395	0—20	21.1	5.4	61.3	0.28	87.8	26.5	70	4
	(сфагновая подушка)	58	54						
	0—20	27.1	5.9	26.3	0.50	59.3	33.0	45	4
	(травяни- стый торф)	69	19						
	50—60	29.7	5.6	61.3	0.27	96.6	35.3	64	5
		82	56						
	70—85	28.9	5.2	11.4	0.49	45.5	34.1	25	
		74							
	100—106	3.1	2.6	52.5	0.63	58.2	5.7	91	1
	110—120	4.2	2.6	26.3	0.57	33.1	6.8	79	1
	140—150	5.7	2.1	8.8	1.58	16.6	7.8	53	2

Освоенные почвы

394	0—20	42.0	6.5	4.4	0.17	52.9	48.5	9	6
		107	65						
	50—60	30.5	5.8	35.9	0.18	72.2	36.3	50	5
		85	58						
	70—85	28.3	4.4	43.8	0.26	76.5	32.7	58	7
		62	26						
	125—131	4.3	1.4	1.8	2.00	7.5	5.7	24	3

Примечание. В графе «Обменные катионы» для Са и Mg в знаменателе дано содержание обменных оснований (в % от валового).

поглощенного водорода приводит к повышенной ненасыщенности этих почв основаниями. Ненасыщенность здесь более высокая (45—60%), чем в почвах низинных болот, и является следствием питания поверхности почвы менее минерализованными водами, благодаря чему при разложении органического вещества образуются кислые продукты, которые, просачиваясь в глубину, вызывают повышение обменной кислотности во всей толще торфа и выщелачивание обменных оснований. В сфагновых образованиях ненасыщенность более высокая, чем на основной поверхности болотного массива под осочниками. По Кивинену (Kivinen, 1933), сфагновые мхи (*Sphagnum fuscum*) во всех условиях выдерживают свою кислую реакцию, и только под влиянием жестких грунтовых вод нижние слои их могут нейтрализоваться. Поэтому вполне естественно ожидать пестроты в величине рН по поверхности осфагнованных болот. Содержание Са + Mg по профилю ниже, чем в низинных болотных почвах; очевидно, сказывается их выщелачивание.

Отношение содержания поглощенного кальция к валовому содержанию (свыше 50%) указывает на тесную связь оснований с органическим веществом. Следует, однако, отметить, что количество Са, находящегося в поглощенном состоянии, относительно несколько выше, чем для Mg.

Имющиеся в нашем распоряжении результаты других анализов (табл. 39) для целинных торфяно-перегнойно-глеевых

Таблица 39

Агрономические анализы болотных переходных торфяно-перегнойных почв на маломощных торфах

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гитроскопическая вода (в %)	Потеря при прокаливании (в %)	«С» (по Тюриу)	С (по Кюлогу)	N	C N	в мг на 100 г сухой почвы		
		водный	солевой								P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
							валовые (в %)				по Кирсанову	по Пейве	
145	0—5	6.8	6.2	—	11.8	81.2				22	3	Нет	
	10—15	6.4	5.2	—	16.2	66.3	46.2	41.6	1.9				
	20—25	5.8	5.4	20.4	13.1	47.1							
389	0—5	5.5	4.2	—	11.8	90.9	42.6	38.9	1.5	26	25	250	15
	20—25	5.7	4.6	—	10.6	94.6	51.4	48.3	2.4	33	3	63	12
	40—45	5.7	4.4	—	10.9	95.2	50.5	47.8	—	—	3	125	—
	62—70	6.4	5.9	—	10.9	2.4	0.9	1.1	—	—	3	6	—
	90—95	6.2	5.4	—	0.1	1.5	—	—	—	—	15	6	—

почв переходных болот указывают на довольно повышенную величину рН (для анализов брались образцы с основной поверхности с травянистой растительностью).

Соотношение между С и N в этих почвах больше, чем в предыдущей группе, но меньше, чем у большинства сфагновых торфяных почв. Судя по валовым анализам, содержание P_2O_5 в торфах составляет 200 мг на 100 г почвы, однако, как видно из табл. 39, легкоподвижной фосфорной кислоты здесь мало. По-видимому, P_2O_5 находится в форме органических или минеральных труднорастворимых соединений. Последние, как установлено Е. И. Казаковым (1934), в торфах могут образоваться не только за счет органических соединений, но и за счет соединений P_2O_5 с полуторными окислами.

В нашем распоряжении имеется анализ состава органического вещества¹ почв (табл. 48, 49, 50, 51). Ботанический состав торфов (стр. 62—65) обнаруживает широкое распространение диатомовых, в связи с чем, как уже указывалось выше, очевидно, находится и резко повышенная зольность торфов в горизонтах 0—20 см (табл. 40). С уменьшением содержания диатомовых (в сфагновых кочках) зольность ясно снижается. Высокое содержание углерода в органическом веществе (около 50%) при пересчете на коэффициент 1.72 указывает, что содержание гумуса в этих почвах составляет 80—93%. Содержание азота в сфагновом очесе — 0.98%, в осоковых торфах — 2.2—2.4%. Очень широким соотношением между С и N отличается сфагновый очес (49%), в осоковых торфах оно сужается, особенно в верхних горизонтах. Органическое вещество торфов слабо окислено. В. В. Пономарева (1940) низкую окисленность органического вещества в гумусовых подзолах связывает с высоким содержанием в них битумов. Рассматривая с этой точки зрения и наши данные, мы наблюдаем ту же самую закономерность.

Верхние горизонты торфов наряду с преобладанием форменных органических остатков характеризуются относительно пониженным содержанием битумов и вместе с тем повышенной окисленностью органического вещества. Самая высокая степень окисленности органического вещества наблюдается у сфагнума; в нем же отмечено самое низкое содержание битума. С глубиной содержание битумов увеличивается и вместе с тем понижается степень окисленности торфов.

Следствием медленного разложения органического вещества (Пономарева, 1940, стр. 12) является очень высокое содержание эфирнорастворимых кислот. Распределение их по профилю этих

¹ Анализы проведены В. В. Пономаревой на Кафедре почвоведения Лесотехнической академии (Ленинград).

Таблица 40

Общее количество органического С и N, эфирнорастворимые органические кислоты и хлор в торфяных почвах

№ разреза	Глубина (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	Зола	Потеря при про- каливании	С (по Клюпу)	N (по Кьель- далю)	Степень окис- ленности ор- ганического вещества	C N	Эфирнора- створимые ор- ганические кислоты (в мг-экв. на абсолютно сухую почву)	Cl в водной вытяжке (в % на абсолютно сухую почву)
			в % на абсолютно сухую почву							
395 П	0—20	12.89	2.72 ¹	97.28	48.30	0.98	—2.80	49	—	0.032
	(сфагновая подушка)									
	0—20	11.96	14.11	85.89	45.44	2.36	—6.80	19	24.6	0.040
	(осоковый торф)									
394 П (культур- ная)	50—60	12.69	4.00	96.00	53.88	2.18	—11.45	25	27.8	0.024
	70—85	12.42	6.85	93.15	52.53	2.28	—12.06	23	29.6	0.040
	0—20	12.13	23.38	76.62	43.25	2.35	— 5.85	18	17.4	0.064
	50—60	12.41	4.83	95.17	54.04	2.27	—10.88	24	17.8	0.040
	70—85	11.80	12.52	87.48	49.27	2.29	—10.84	21	23.0	0.040

¹ Анализ В. В. Пономаревой. Разница в зольности торфа по сравнению с данными, полученными лабораторией Ленводпроиза (табл. 37), вызвана тем, что в лаборатории анализировалась нижняя часть сфагнового чеша, содержащая остатки диатомовых.

почв указывает на ясно выраженную тенденцию к накоплению с глубиной. При длительном окультуривании (разр. 394) содержание эфирнорастворимых кислот резко падает. В то же время количество их в нижних горизонтах торфяной толщи увеличивается.

Групповой состав гумуса (табл. 41) начнем с рассмотрения битумов, основными компонентами которых являются воски и смолы. Как мы уже отмечали, содержание битума в поверхностных слоях этих почв значительно меньше, чем в глубинных и чем в торфянистых горизонтах иллювиально-гумусовых почв Хибинского массива (Пономарева, 1940). Количество битумов увеличивается с глубиной, достигая в нижней части торфяного слоя до 25% от валового С. Увеличение содержания битумов с глубиной объясняется И. В. Тюрпным (1937) анаэробными условиями разложения.

Таблица 41

Групповой химический состав гумуса (в % от С и N валовых) торфяных почв

№ раз-реза	Глубина образца (в см)	Битумы	Общее содержание гидролизующих веществ		С N	Гуминовая кислота			Вещества в остатке (лигнано-гумины)		
			С	N		С	N	С/N	С	N	С/N
395	0—20 (сфагно- вая по- душка)	8	58	62	47	3		17	29	31	46
	0—20 (осоко- вый торф)	14	44		15	11	14	16	28	26	20
	50—60	22	34	50	17	14	19	18	27	28	24
	70—85	25	29	47	14	19	25	17	27	27	23
394	0—20	12	43	50	16	14	17	15	30	30	18
	50—60	20	30	43	16	19	25	18	30	28	26
	70—85	22	28	46	13	16	23	15	33	29	24

Окультуривание сфагново-торфяно-перегнойных почв переходных болот снижает содержание в них битумов, создавая, по-видимому, лучшие условия для разложения органического вещества. Группа гидролизующих веществ, входящих в состав мало измененных растительных остатков (крахмал, гемицеллюлоза, клетчатка, белковые вещества и др.), в сфагново-торфяно-перегнойных почвах содержится в больших количествах.

Общее содержание их в сфагновом очесе доходит до 58% С и 62% N по отношению к общему С и N (табл. 41). Осоковые и лесные торфа содержат гидролизуемых веществ максимально до 44% по С и 54% по N от общего их содержания.

Количество гидролизуемых веществ падает с глубиной и очень слабо меняется при окультуривании почв. Судя по широкому соотношению между С и N в сфагновом очесе и постепенному сужению этого отношения с глубиной, меняется качественный состав торфа — уменьшается количество гемицеллюлоз и целлюлоз и повышается содержание азотистых соединений.

Содержание гуминовой кислоты в торфяно-глеевых почвах очень неравномерно и находится в прямой зависимости от торфов, слагающих эти почвы. Меньше всего гуминовой кислоты в сфагновом очесе (до 3% по С и 5% по N), так как он представляет собой менее всего измененные растительные остатки. Верхние горизонты осоковых торфов также в связи с более слабым их разложением содержат пониженное количество гуминовой кислоты. Но содержание ее с глубиной ясно возрастает, достигая в нижних слоях до 14% по С и 19% по N. Лесные, хорошо разложившиеся торфа содержат гуминовой кислоты до 19% по С и 25% по N. Окультуривание вызывает явное увеличение гуминовой кислоты в пахотном горизонте.

Соотношение между С и N в гуминовой кислоте всех рассмотренных групп торфа близкое (от 15 до 18), но несколько выходит за пределы колебаний (14—15), указанных в сводке И. В. Тюрина (1937, стр. 114, табл. 18). Таким образом, можно заключить, что гуминовая кислота сфагново-торфяно-перегнойно-глеевых почв несколько обеднена азотом.

Общее количество веществ в остатке (лигно-гумины) примерно одинаково по профилю почв, но состав различных торфяных отложений резко отличается: сфагновый очес дает наиболее широкое соотношение между С и N.

Табл. 42 показывает состав гидролизуемых веществ в процентах С и N каждой фракции к общему содержанию С и N. Из табл. 42 видно, что группа легкоподвижных веществ составляет относительно других групп наименьший процент. Основное содержание гидролизуемых веществ относится за счет веществ, растворимых при нагревании в 1 и H_2SO_4 и 80% H_2SO_4 . Это указывает, что основную массу торфов составляют слабо разложившиеся растительные остатки.

Легко гидролизуемые органические вещества, являющиеся источником образования питательных веществ (главным образом азота), судя по количеству С и N в абсолютно сухой почве (табл. 43), содержатся в очень незначительных количествах.

Таблица 42

Состав гидролизующихся веществ в торфяных почвах (в % от С и N каждой фракции соответственно к валовым С и N)

№ разреза	Глубина (в см)	Вещества, растворимые в 0,1 н H ₂ SO ₄ на холоду			Вещества в кислом фильтрате после осаждения гуминовой кислоты			Вещества, гидролизующиеся 1,0 н H ₂ SO ₄ при 5-часовом нагревании			Вещества, гидролизующиеся 80%-й H ₂ SO ₄ при 5-часовом нагревании		
		С	N	$\frac{C}{N}$	С	N	$\frac{C}{N}$	С	N	$\frac{C}{N}$	С	N	$\frac{C}{N}$
394	0—20	0.8	2.0	7	15	20	14	14	13	20	14	15	17
	50—60	0.4	1.6	6	13	23	14	10	11	23	6	8	16
	70—85	0.6	1.8	7	13	20	14	9	15	13	5	10	11
395	0—20	2.2	10.8	10	12	28	21	22	11	100	22	12	93
	(сфагновая подушка)												
	0—20	1.1	2.4	9	15	21	14	15	17	17	14	15	17
	(осоковый торф)												
	50—60	0.4	1.7	6	13	23	14	13	14	24	7	12	15
70—85	0.5	1.7	7	17	24	17	8	13	14	4	9	9	

Пришима во внимание, что средний объемный вес торфов составляет 0.25, а для сфагнового огеса понижается до 0.07, абсолютное содержание легко гидролизующего азота при пересчете на 1 см² поверхности пахотного слоя составляет 1.5—2.5 мг (в минеральных почвах района — от 0.3 до 0.6 мг).¹ По И. В. Тюрину и М. М. Кононовой (1934), сильная нуждаемость в азотных удобрениях обнаруживается при содержании гидролизующего азота на 1 см² поверхности пахотного слоя меньше 1.4 мг, а слабая нуждаемость при содержании его в 1.8 мг. Следовательно, на сфагновых почвах может встать вопрос о дополнительном внесении азотных удобрений на первое время освоения. Осоковые торфяники, по-видимому, вполне обеспечены легкоподвижным азотом.

Содержание легко гидролизующихся веществ в сфагнуво-торфяно-перегноино-глеевых почвах с глубиной снижается. Состав гидролизующихся веществ меняется в зависимости от состава торфа. Соотношение между С и N сфагнового огеса во всех случаях шире, чем в осоковом торфе. При окультуривании наблюдается ясное его сужение. Судя по соотношению между С и N,

¹ В пересчете на 1 дм³ соответственно получается 150—250 мг и 30—60 мг.

фракция легко гидролизующихся веществ имеет наиболее высокое из всех групп гумуса содержание азота. Особенно бедны азотом верхние слабо разложившиеся горизонты сфагново-торфяно-перегнойно-глеевых почв. Наиболее бедными из них являются сфагновые осы.

Как уже отмечалось выше, наибольшее содержание гидролизующихся веществ относится за счет трудно гидролизующихся органических остатков. Общее количество их (табл. 43) примерно одинаково, по составу их неоднороден.

Вещества, гидролизующиеся 1 н H_2SO_4 при нагревании, содержат гемицеллюлозу растительного происхождения и азотистые органические вещества. Наибольшее содержание этой фракции наблюдается в составе органического вещества сфагнового осы, где она практически целиком представлена гемицеллюлозами. Соотношение между С и N в ней равно 100.

Осоковые торфа в этой фракции содержат гемицеллюлозы растительного происхождения около 50% (от веса фракции). Соотношение между С и N колеблется здесь около 20, с глубиной оно падает. Содержание гемицеллюлоз в верхних горизонтах в связи с меньшим разложением торфа повышенное (7—8% от С); с глубиной оно ясно уменьшается (4—5% от С). Соответственно с этим наблюдается уменьшение с глубиной соотношения между С и N.

Содержание фракции особенно трудно гидролизующихся (80% H_2SO_4 при нагревании) органических веществ того же порядка, как и предыдущей фракции, она также состоит из азотистых и безазотистых соединений. Соотношение их между собой и распределение по профилю обнаруживает в основном те же закономерности, что и предыдущая группа. Общее количество целлюлоз несколько меньше, чем гемицеллюлоз. И. В. Тюрин (1937) это объясняет способностью целлюлоз к разложению как в аэробных, так и в анаэробных условиях. По М. М. Кононовой (1937), в луговых почвах Карелии целлюлозы нет, не отмечает ее и Н. П. Ремезов (1933) в большинстве минеральных почв. И. В. Тюрин (1937), ссылаясь на других авторов и по собственным работам, дает среднее содержание целлюлозы для торфов — от 4.8 до 15.2%, для неразложившейся лесной подстилки — около 10% и для минеральных почв — от 1 до 7% (от С). Содержание целлюлозы в анализированных нами торфах вполне укладывается в данные пределы. При окультуривании торфяных почв, особенно в пахотных горизонтах, содержание целлюлозы значительно снижается.

К гидролизующимся веществам относится также фракция органических веществ, остающихся в фильтрате после осаждения гуминовой кислоты. Эта фракция также состоит из

Групповой химический состав гумуса торфяных почв (в %)

№ раз- реза	Глубина (в см)	Фракции битумов		Вещества, растворимые в 0.1 н H ₂ SO ₄ на холоду		Вещества в кислотном фильтрате после осаж- дения гуминовой кислоты			Вещества, гид- ролизные 1.0 н H ₂ 5-часовом впл	
		биту- мы	С	С	N	С	N	геми- целлю- лозы	С	N
394	0—20	7.34	5.20	0.33	0.047	6.58	0.475	3.18	5.97	0.298
	50—60	15.11	10.96	0.21	0.036	7.30	0.514	3.24	5.60	0.244
	70—85	15.30	11.06	0.28	0.042	6.41	0.454	3.06	4.54	0.340
395	0—20 (сфагно- вая по- душка)	5.74	3.90	1.06	0.106	5.84	0.276	2.12	10.54	0.105
	0—20 (осоко- вый торф)	9.97	6.23	0.52	0.057	6.76	0.488	3.07	6.61	0.393
	50—60	16.30	11.76	0.24	0.038	7.24	0.504	2.37	7.16	0.300
	70—85	18.53	13.08	0.26	0.038	9.17	0.547	1.80	3.95	0.288

азотистых и безазотистых соединений. Причем безазотистые соединения, или «гемицеллюлоза гумуса», рассматриваются И. В. Тюриным (1937) как результат синтетической деятельности почвенных микробов. Общее количество этой фракции примерно такое же, как и фракций трудногидролизуемого органического вещества. Однако содержание гемицеллюлозы здесь значительно меньше (около 30% от фракции). Поэтому соотношение между С и N здесь несколько сужено.

Заканчивая на этом рассмотрение фракций гидролизуемого органического вещества, мы должны отметить четко выраженную связь состава органического вещества торфов со степенью разложения в нем растительных остатков.

Анализ органического вещества болотных переходных (низинных засфагнированных) торфяно-перегонных почв на маломощных торфяниках позволил нам довольно четко обрисовать разницу процессов гумусообразования в сфагновых, осоковых и лесных торфах.

Основные выводы по анализу органического вещества сводятся к следующему:

1) состав органического вещества торфов района исследования определяется степенью разложения и составом торфообразователей;

Таблица 43

от С и N каждой фракции к абсолютно сухой почве)

ропшау- SO ₄ при нагрева-	Вещества, гидролизу- емые 80%-й H ₂ SO ₄ при 5-часовом нагревании			Гуминовая кислота			Вещества в остатке (лигнинно-гу- мины)		Сумма всех фракций	
	гемм- целлю- лозы	С	N	целлю- лозы	гуми- новая кисло- та	С	N	С	N	С
7.74	5.88	0.350	7.58	10.24	5.85	0.380	12.82	0.695	42.63	2.245
7.04	3.12	0.191	5.30	19.79	10.23	0.571	16.37	0.640	53.79	2.196
5.72	2.59	0.231	3.52	15.46	8.05	0.520	16.12	0.669	49.05	2.256
11.37	10.79	0.116	15.73	1.60	0.78	0.046	14.06	0.303	46.97	0.952
8.80	6.27	0.363	11.36	9.12	5.23	0.323	12.72	0.621	44.34	2.245
8.66	3.70	0.252	6.50	14.15	7.72	0.413	14.60	0.600	52.42	2.117
4.80	1.88	0.202	3.20	19.57	9.84	0.572	14.16	0.620	52.34	2.267

2) органическое вещество сфагновых очесов и неразложившихся осоковых торфов характеризуется низким содержанием азота, широким отношением С N и относительно пониженным содержанием битумов; хорошо разложившиеся осоковые и лесные торфа дают обратную картину;

3) количество гидролизуемых веществ находится в прямой зависимости со степенью разложенности органического вещества — чем менее разложено органическое вещество, тем больше общее содержание гидролизуемых веществ; содержание гуминовой кислоты находится в обратной зависимости;

4) окультуривание почв улучшает групповой состав гумуса и повышает в нем содержание гуминовой кислоты.

е) Болотные переходные торфяно-переходные почвы на среднемощных торфах. Эти почвы развиваются в условиях, аналогичных образованию и развитию переходных торфяно-переходных почв на маломощных торфах и отличаются от последних более мощной толщей поверхностного сфагнового горизонта. Сфагновый мох в этих почвах покрывает низинные торфяники не отдельными подушками, как это было в рассмотренной выше группе, а образует сплошной маломощный ковер (до 25 см мощности)

сфагновых мхов. О морфологическом строении этих почв можно судить по описаниям, приведенным ниже.

Разрез 59. Заложен на неразработанной части Жемчужного участка совхоза «Индустрия». Комплексное грядово-мочажинное болото типа Аапа. Разрез на гряде с редкой елью, карликовой березкой, багульником и вереском (см. ботанический анализ на стр. 63).

0—10 см. Светлый отмерший сфагновый мох.

10—25 см. Коричнево-бурый торф, переплетенный корнями растительности.

25—117 см. Темно-бурый торф, хорошо разложившийся, вязкий, мажущий. С 85 см просачивается вода.

117—130 см. Валунный слой.

Разрез 191. Заложен на освоенном участке северного болота 2-й фермы совхоза «Индустрия». Тимофеевка. Верхняя часть склона к озеру.

0—21 см. Светло-бурый, слабо разложившийся торф.

21—38 см. Светло-бурый, средне разложившийся торф.

38—94 см. Торфяная слоистая толща из хорошо разложившихся светло-бурых и средне разложившихся темно-бурых прослоек.

94—105 см. Коричнево-бурый, хорошо разложившийся торф. Вязкий.

105—150 см. Зеленовато-серый песок, до 130 см оглеенный. Грунтовых вод до глубины 150 см нет.

Разрез 192. Заложен на этом же участке верхней части склона к озеру, на неосвоенной делянке под редкой сосной, с покровом из багульника, карликовой березки, вереска, ягеля, редкой осоки и пр. Частый сфагновый кочкарник. Описание не сделано, так как разрез быстро заполнился водой.

Разрез 193. Заложен в средней части склона к озеру на том же участке, где разрезы 191 и 192. Поле тимофеевки.

0—17 см. Светло-бурый, слабо разложившийся торф, довольно густо переплетен корнями растений.

17—80 см. Слоистая торфяная толща слабо и хорошо разложившегося торфа.

80—100 см. Хорошо разложившийся жижеобразный торф.

100—130 см. До 118 см валунная толща, ниже зеленоватый, слюдястый песок, валунный.

О ботаническом составе этих торфов можно судить по анализу образца с глубины 50—55 см (см. разр. 59, стр. 63). Анализ характеризует эту толщу как средне разложившийся осоковый торф, в то время как поверхностная часть разреза представлена форменными остатками сфагновых мхов.

Сфагнуво-торфяно-перегнойные почвы переходных болот (табл. 44) характеризуются очень низкими объемными весами в верхней части профиля (0.07—0.13). Содержание воздуха здесь несколько выше, чем в группе торфяно-перегнойно-глеевых почв. Низкое содержание кислорода в этих почвах может быть объяснено лишь скоплением застойных вод в толще хорошо разложившегося жижеобразного торфа.

Физические свойства болотных переходных торфяно-перегнойных почв на среднемощных торфах

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Увлажненность (в % от объема)	Содержание воздуха (в %)		Содержание кислорода (в мг/л)
		от веса	от объема				от объема	от связности	
Целинные почвы									
59	0—5	82	8.9	0.11	1.50	93	84	89	} Не определялось.
	15—20	318	69.0	0.22	1.50	76	17	20	
	30—35	254	79.0	0.31	1.50	80	1	2	
	50—55	329	85.0	0.26	1.50	83	(-2)	—	
	80—85	271	76.0	0.28	1.50	81	5	6	
192	0—5	484	33.4	0.07	1.55	96	63	66	} 0.3 мг/л с глубины 100 см, из торфяного слоя.
	10—15	767	56.0	0.07	—	96	40	42	
	20—25	533	82.2	0.17	1.41	88	6	7	
	40—45	504	82.6	0.16	—	88	5	6	
	60—65	414	83.2	0.20	1.48	87	4	5	
Освоенные почвы									
191 (травы)	0—5	390	37.4	0.10	1.50	94	57	61	} Не определялось.
	10—15	443	67.3	0.15	1.50	90	23	25	
	20—25	566	81.0	0.14	1.49	91	10	11	
	40—45	453	83.4	0.18	1.50	88	5	6	
	60—65	427	86.4	0.20	1.50	87	1	1	
	80—85	524	84.4	0.16	1.50	83	(-1)	—	
	90—100	226	80.6	0.36	2.54	86	5	6	
193 (травы)	0—5	280	35.6	0.13	1.50	91	55	60	} 0.2 мг/л; вода из пересыщенного водой торфа с 80 см.
	10—15	486	56.4	0.12	1.50	91	35	38	
	20—25	463	71.9	0.15	1.50	90	18	20	
	40—45	544	86.6	0.16	1.50	90	3	3	
	80—85	380	92.0	0.24	1.50	84	(-8)	—	

Сфагново-торфяно-перегнойно-глеявые почвы, как и почвы предыдущей группы, характеризуются высокой емкостью поглощения, причем здесь особенно отчетливо выявляется осфагнованность торфяной толщи: поверхностный слой почвы выделяется, по сравнению с нижележащей толщиной торфяных отложений пониженной суммой поглощенных оснований, высоким содержанием водородного иона и повышенной степенью ненасыщенности. Содержание аммонийного иона более высокое, чем в предыдущих группах, но все же очень низкое. От

ношение Ca : Mg сохраняется примерно таким же. Следует отметить относительное понижение в содержании кальция в осфагнированных слоях. Отношение Ca : Mg в осфагнированном слое, особенно целинных почв, резко снижается. Это указывает, что сфагнум обладает пониженной избирательной способностью к кальцию или повышенной к магнию (табл. 45).

Таблица 45

Обменные катионы болотных переходных торфяно-перегнойных почв на среднемощных торфах

№ разреза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)				Емкость поглощения по сумме Ca + Mg + H (в мг-экв.)	Сумма обменных оснований по Ca + Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность (в % от суммы Ca + Mg + H)		Ca / Mg
		Ca	Mg	H	NH ₄			по обменной кислотности	по гидролитической кислотности	
191 (освоенная)	0—5	71.9	10.4	26.3	0.3	108.6	82.3	25	38	7
	20—25	98.8	14.0	8.8	0.8	121.6	112.8	8	29	7
	40—45	114.8	8.6	8.6	0.6	132.0	123.4	7	26	13
	60—65	111.3	10.2	6.1	0.6	127.6	121.5	5	—	11
	95—100	93.3	8.6	3.5	0.6	105.4	101.9	4	—	11
	105—111	12.0	6.1	7.0	1.2	25.1	18.1	23	—	2
192 (целинная)	0—5	26.5	10.8	52.5	0.7	89.8	37.3	59	59	2
	20—25	112.8	13.3	7.0	0.6	133.1	126.1	6	18	9
	40—45	120.8	13.6	8.8	0.1	143.2	134.4	6	22	9
	60—65	133.8	10.6	5.3	0.2	149.2	143.9	4	—	12
	120—130	11.0	5.7	5.8	0.5	22.0	16.7	24	—	2

Величина pH водной и солевой суспензии (табл. 46) указывает на кислую реакцию этих почв с самой поверхности, с глубиной кислотность уменьшается. Пониженная реакция среды обязана здесь поселению сфагнума и питанию почвы мягкими водами.

Более высокие потери при прокаливании указывают на меньшую зольность этих почв и на слабую разложённость органических остатков, о чем можно судить и по соотношению между C и N. Последнее здесь достигает наиболее широких пределов.

Содержание фосфора в поверхностных слоях почвы несколько повышено, но общее содержание его по профилю ничтожно. По данным Е. И. Казакова (1934), фосфаты верхних болот более растворимы, в связи с этим, по-видимому,

Таблица 46

Агрономические анализы болотных переходных торфяно-цереговой почв на среднемощных торфах

№ раз- реза	Глубина (в см)	рН		Гидроли- тическая кислот- ность (в мг-экв.)	Гигроско- пическая вода (в %)	Потеря при прона- ливании (в %)	«С» по (Тюрн- ну)	С (по Кюппу)	N	C N	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
		водный	соле- вой				валовые (в %)						
Целинные почвы													
59	0—5	4.8	4.1	39.0	11.4	89.8	45.1	45.7	1.8	25	40	20	—
	15—20	4.7	4.0	38.6	13.5	92.4	—	—	—	—	Следы	80	—
	30—35	5.0	4.1	—	12.5	94.8	57.7	—	—	—	»	20	—
	50—55	5.4	4.4	—	12.8	79.0	—	—	—	—	»	30	—
	80—85	5.4	4.9	—	15.1	82.7	49.1	—	—	—	»	50	—
192	0—5	4.2	3.2	55.2	9.8	95.0	50.7	49.2	0.8	61	30	Следы	20.6
	10—15	5.6	4.7	27.6	10.0	95.1	40.1	—	—	—	5	40	—
	20—25	5.4	4.6	38.4	14.2	96.5	56.3	50.9	1.7	30	3	10	20.6
	40—45	5.6	4.8	—	11.5	96.1	56.0	—	—	—	3	5	—
	50—65	5.7	5.0	—	16.4	95.8	65.3	—	—	—	Следы	5	—
	120—130	6.3	5.2	—	0.7	68.4	—	—	—	—	3	4	—
Освоенные почвы													
*8 115	191 0—5	4.9	3.9	50.4	11.3	94.2	55.7	49.6	0.9	55	80	3	20.6
	10—15	4.8	4.0	48.0	13.6	95.7	54.2	—	1.3	—	10	3	—
	20—25	5.4	4.3	46.8	14.1	95.9	54.7	52.1	1.2	43	3	3	16.5
	40—45	5.4	4.5	—	15.6	96.3	58.4	58.0	—	—	Следы	3	16.5
	60—65	5.6	4.7	—	14.2	96.3	64.9	—	—	—	»	3	—
	80—85	5.7	4.8	—	13.2	95.5	62.6	—	—	—	»	3	—
	95—100	5.7	4.8	—	4.9	79.1	46.7	—	—	—	5	Следы	—
	105—111	5.5	4.9	—	0.5	1.2	—	—	—	—	30	5	—

осфагниванные горизонты этих почв дают повышенное содержание P_2O_5 . Установленное этим автором поглощение фосфорной кислоты болотными почвами связывается с образованием труднорастворимых соединений P_2O_5 с кальцием и полуторными окислами. Очевидно, в сфагновых торфах понижается содержание легко подвижных полуторных окислов.

Болотные верховые

Болотные верховые почвы развиваются на слабо минерализованных водах. Как показывают определения ботанического состава торфа (разрезы 111, 314, 388, 305), чистые сфагновые отложения встречаются чрезвычайно редко. В большинстве случаев сфагновый торф залегает на травяно-осоковых или древесных отложениях, сменяя их на глубине 30—50—100 см. Очень часто наблюдается переслаивание торфов разного ботанического состава, что указывает на неоднородный режим питания торфяников.

Здесь мы выделяем две группы видов болотных верховых почв: болотные верховые торфяно-глеевые почвы (A_0 менее 50 см) и болотные верховые торфяные почвы (A_0 более 50 см).

ж) Болотные верховые торфяно-глеевые почвы. Эти почвы можно охарактеризовать следующим разрезом.

Разрез 366. Заложен на неосвоенном болоте в 4 км на восток-юго-восток от усадьбы 2-й фермы совхоза «Индустрия», севернее дороги на 3-ю ферму. Покров из сфагновых и зеленых мхов, водяники, черники, морощки, багульника, вереска, ягеля и осок.

0—27 см. Светло-бурый торф, неразложившийся.

27—53 см. Темно-бурый, разложившийся торф.

53—69 см. Гумусированный песок.

69—100 см. Зеленовато-серый песок.

Таблица 47

Физические свойства болотных верховых торфяно-глеевых почв

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес	Связанность (в % от объема)	Содержание воздуха (в %)		Содержание кислорода (в мг/л)
		от веса	от объема				от объема	от скважности	
366	0—15	491	34.9	0.07	1.55	96	61	63	} 0.8 (из торфяной толщи).
	10—15	753	43.7	0.06	1.55	96	52	54	
	20—25	620	49.0	0.08	1.55	95	46	48	

Примечание. Удельный вес 1.55 взят условно по определениям для смежных аналогичных разрезов.

Из табл. 47 видно, что наряду с высоким содержанием в торфах воздуха относительно увеличивается содержание кислорода в водах, напитывающих торф. Емкость поглощения этих почв значительно снижается, как снижается и сумма поглощенных оснований (табл. 48). Содержание поглощенного водорода и степень ненасыщенности высоки. Узкое соотношение между Са и Mg говорит об избирательной способности сфагнома к катионам (Mg). Пониженная величина рН этих почв наряду с высокой кислотностью указывает на ясно выраженную потребность в известковании этих почв. Широкое соотношение между С и N и незначительная зольность говорят о слабом разложении органического вещества (табл. 49).

Пересчет легко подвижных форм фосфора на 1 дм³ пахотного слоя дает P₂O₅ 75 мг, а соответственно в минеральных почвах (табл. 23) его содержание доходит до 300 мг.

Здесь также характерно распределение отношения С : N. Если в осфагнированных почвах мы наблюдали постепенное сужение соотношения между С и N с глубиной, то здесь наблюдается обратная картина — отношение С : N с глубиной увеличивается. Это вызвано исключительной бедностью азотом органического вещества в легкоподвижных формах гумуса (образец с глубины 60—65 см — иллювиальный гумусовый горизонт).

з) Болотные верховые торфяные почвы верховых болот на среднемощных и мощных торфах. Эти почвы можно характеризовать следующими разрезами.

Разрез 101. Взят на втором болоте центральной фермы совхоза «Индустрия», в центре северо-западной части болота. Тимофеевка.

0—25 (30) см. Светло-бурый торф, очень слабо разложившийся и слабо связанный корнями растений.

25 (30)—130 см. Темно-коричневый торф средней разложивности. Встречаются корни древесной растительности.

Разрез 101—1. Взят в пологом понижении вблизи разр. 101.

0—23 см. Коричневый торф, плотно связанный корнями растений.

23—70 см. Темно-бурый торф, хорошо разложившийся.

Разрез 111. Заложен на 2-м болоте центральной фермы совхоза «Индустрия», в восточной части болота. Турнепс очень плохого состояния (см. ботанический анализ на стр. 62).

0—20 см. Темно-коричневый торф средней разложивности.

20—250 см. Торфяная слоистая толща, торф средней и хорошей разложивности.

Разрез 111а. Заложен в 30 м от разр. 111 на участке с турнепсом хорошего развития. Мощность торфяного слоя 217 см. Под торфом много валунов. Вода слабо сочится с 90 и 160 см.

Обменные катионы болотных верховых торфяно-глеевых почв

№ раз- реза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)				Емкость по- глощения по сумме Са + Mg + Н (в мг-экв.)	Сумма обмен- ных основа- ний по Са + Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность основания- ми (в % от суммы Са+Mg+Н)		Са Mg
		Са	Mg	Н	NH ₄			по обменной кислотности	по гидроли- тической кис- лотности	
366	0—5	19.1	7.2	17.3	0.76	41.6	26.3	42	54	2
	20—25	—	—	13.1	—	—	—	—	—	—
	60—65	1.0	0.6	8.7	—	10.3	1.6	85	—	1

Таблица 49

Агрономические анализы болотных верховых торфяно-глеевых почв

№ раз- реза	Глубина (в см)	рН		Гидролитиче- ская кислот- ность (в мг-экв.)	Гигроско- пическая вода (в %)	Потеря при прокаливании (в %)	«С» (по Тюрн- ну)	С (по Кнопу)	N	C N	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	
		водный	соле- вой					валовые (в %)			по Кирсанову (в мг на 100 г сухой почвы)			
366	0—5	4.6	3.4	55.0	} 9.5	96.5	33.5	33.5	1.0	34	} 30	13	18.8	
	20—25	4.5	3.2	—				39.0	0.9	43		8	Нет	15.0
	60—65	5.3	4.1	—				13.5	0.2	67				

Разрез 314. Заложен в 1.5—2.0 км севернее усадьбы 3-й фермы совхоза «Индустрия», на освоенном болоте под посевом смешанных трав (см. ботанический анализ на стр. 62).

0—10 см. Темно-коричневый торф, переплетенный корнями травянистой растительности.

10—67 см. Светло-коричневый торф с корнями древесной растительности.

67—187 см. Переполненная водой толща разложившегося торфа, продолжающаяся свыше глубины 350 см.

Разрез 388. Заложен в 5 км на юго-восток от центральной усадьбы 2-й фермы совхоза «Индустрия», повышенная гряда на болоте с покровом из вереска, багульника, пятен сфагновых мхов, ягеля и единичной сосны (см. ботанический анализ на стр. 63).

0—28 см. Светло-бурый торф, неразложившийся. Рыхлый.

28—127 см. Темно-бурый торф, плотный, хорошо разложившийся. Много корней.

127—148 см. Серый оглиненный песок с галькой.

Просматривая приведенные описания, мы видим, что пахотные горизонты этих почв в большинстве случаев темного цвета, причем часто (разрезы 111, 314) подпахотный слой более светлый и слабее разложившийся. Это указывает на то, что разложение верхней части торфа произошло в процессе освоения.

Из табл. 50 видно, что целинная почва (разр. 388) ясно выделяется низким объемным весом до глубины 20 см. Культурные варианты этих почв характеризуются относительно высокой аэрацией до глубины 45—50 см; по-видимому, в связи с этим в водах торфяников наблюдается повышенное содержание кислорода (разр. 314 — 3.5 мг/л). Емкость поглощения почв велика. Наряду с этим почвы имеют относительно пониженную сумму обменных оснований и исключительно высокое содержание поглощенного водорода (по Гедройцу) и характеризуются высокой ненасыщенностью (табл. 51).

Разрезы 101 и 101—1, заложенные с целью выяснения влияния микрорельефа, указывают, что в пологих понижениях (разр. 101—1), по-видимому, образованных водотоками, наряду с уменьшением содержания обменного водорода ясно возрастает сумма поглощенных оснований.

Разрезы 111 и 111а, заложенные для выяснения причин гибели турнепса, указывают, что участок с погибшим турнепсом (разр. 111) характеризуется исключительно высоким содержанием обменного водорода при низком количестве обменных оснований, в связи с чем степень ненасыщенности этой почвы огромная. Сильнокислая реакция среды, малая зольность торфа и исключительно широкое соотношение между С и N указывает на слабую окультуренность участка с разр. 111 (табл. 52).

Сравнивая почвы верховых болот с почвами низинных и переходных болот, мы видим, что они характеризуются

Физические свойства болотных верховых торфяных почв на мощных торфах

№ разреза	Глубина (в см)	Полевая влажность (в %)		Объемный вес	Удельный вес (условный) из смежных аналогичных разрезов	Скваш- ность (в % от объема)	Содержание воздуха (в %)		Содержание кислорода (в мг/л)
		от веса	от объема				от объема	от скваш- ности	
О своенные почвы									
101—1 (травы)	0—5	264	54.5	0.21	1.50	86	31	36	} Не определялось.
	10—15	348	71.6	0.25	1.50	84	12	14	
	20—25	372	76.8	0.21	1.50	86	9	10	
101 (травы)	0—5	351	64.0	0.18	1.50	88	24	27	} То же.
	10—15	501	77.7	0.16	1.50	90	12	18	
	20—25	280	69.3	0.25	1.50	84	15	18	
	40—45	386	76.9	0.20	1.50	87	10	11	
111а (турнепс хо- рошего раз- вития)	0—5	272	56.2	0.21	1.50	86	29	35	} То же.
	10—15	326	64.3	0.20	1.50	87	23	26	
	20—25	350	58.8	0.17	1.50	89	30	33	
	70—75	620	89.4	0.14	1.50	91	2	2	
314 (травы)	0—5	305	52.2	0.17	1.50	89	37	41	} 3.5 мг/л. Вода вы- жата из торфя- ного слоя глу- бины 40—50 см.
	10—15	482	70.4	0.15	1.50	90	20	22	
	20—25	644	62.5	0.10	1.50	94	31	33	
	40—45	655	89.2	0.14	1.50	91	2	2	
	60—65	481	89.5	0.19	1.50	87	3	—	
	80—85	614	89.5	0.16	1.50	90	0	0	
Целинные почвы									
388	0—5	363	38.1	0.11	1.50	93	55	59	} Не определялось
	10—15	757	56.3	0.08	1.50	89	5	6	
	20—25	616	84.4	0.17	1.50	83	4	5	
	40—45	307	79.0	0.26	1.50	81	9	11	
	60—65	248	72.0	0.29	1.50	87	—1	—	
	80—85	446	87.8	0.20	1.50	—	—	—	

Обменные катионы болотных верховых торфяных почв

№ рав- реза	Глу- бина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)				Емкость поглощения по сумме Ca+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма обменных осно- ваний по Ca+Mg (в мг-экв.)	Пенасыщен- ность основа- ниями (в % от суммы Ca+Mg+H)		Ca Mg
		Ca	Mg	H	NH ₄			по обменной кислотности	по гидроли- тической кислотности	
388	0—5	52.0	6.6	95.4	0.44	141.0	58.6	59	—	8
	20—25			69.4						
	40—45	55.1	3.6	60.7	0.34	119.4	58.7	50	—	15
	140—148	5.7	4.8	1.7		12.2	10.5	4	—	1
101	0—5	31.0	4.9	78.8	0.29		35.9	74	73	6
	20—25	17.0	3.7							
	130	65.0	3.3	26.3	0.30	94.6	68.3	28	56	20
101—1	0—5	40.8	6.2	26.3	—		47.0	36	—	5
	20—25	38.9	4.9							
111	0—5	24.0	0.8	113.8	0.18	135.6	24.8	84	79	30
	20—25	14.0	4.9							
111a	0—5	68.4	9.9	8.8	—		78.3	10	38	5
	20—25	59.9	11.9							

Агрономические анализы болотных верховых торфяных почв

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая вода (в %)	Потери при прокаливании (в %)	«С» (по Тюрину) валовой, в %	С (по Кюппу)	N	C N	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O			
		водный	солевой					в %						по Кирсанову (в мг на 100 г сухой почвы)		
388	0—5	4.7	3.4	44.0	} 12.5	95.9	49.7	41.7	1.2	35	} 6	188	19			
	20—25	5.6	4.6	25.3				37.3	1.4	27						
	40—45	6.0	4.6	—				43.6	2.4	28				3	63	15
	140—148	6.7	5.8	—				—	—	—				—	—	—
101	0—5	4.3	3.4	64.2	14.6	95.5	56.8	43.9	1.1	$\frac{40}{14}$	40	3	—			
	10—15	3.7	2.7	—	15.8	98.0	—	—	—	—	4	Следы	—			
	20—25	3.4	2.8	88.8	13.6	97.9	59.2	52.3	1.1	47	3	15	—			
	40—45	3.6	2.8	—	14.4	93.3	58.4	—	—	—	0	Следы	—			
	180	4.3	3.5	86.4	12.4	82.9	56.5	52.8	2.1	25	Следы	5	—			
101—1	0—5	4.4	3.6	62.4	15.0	94.8	—	$\frac{—}{12.1}$	$\frac{—}{0.8}$	$\frac{—}{15}$	15	15	—			
	10—15	4.2	3.4	—	13.8	97.5	—	—	—	—	3	—	—			
	20—25	4.1	3.6	—	14.2	97.3	—	$\frac{—}{9.0}$	$\frac{—}{0.8}$	$\frac{—}{11}$	Следы	5	—			

Таблица 52 (продолжение)

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая вода (в %)	Потеря при прокаливании (в %)	«С» (по Тюрину валовой, в %)	С (по Кюппу)	N	$\frac{C}{N}$	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	K ₂ O
		водный	солевой					в %			по Кирсанову (в мг на 100 г сухой почвы)		
111	0—5	4.8	3.7	66.0	15.4	94.3	52.7	50.1	1.0	50	60	15	—
	10—15	4.3	3.2	—	15.2	96.6	—	—	—	—	15	8	—
	20—25	3.8	2.8	98.4	15.4	98.5	53.8	53.3	0.8	$\frac{67}{16}$	8	4	—
	40—45	3.3	2.7	—	15.2	98.8	53.9	—	—	—	Следы	4	—
	60—65	3.5	2.8	—	15.4	98.3	—	—	—	—	»	Следы	—
	100	3.9	3.0	—	14.6	98.3	60.7	—	—	—	»	»	—
	200	4.2	3.7	—	14.8	96.9	62.6	—	—	—	»	»	—
111a	0—5	5.7	4.6	33.6	16.0	89.0	—	—	—	—	30	15	—
	10—15	5.0	4.0	—	16.2	95.0	—	—	—	—	4	4	—
	20—25	4.7	3.8	60.0	16.8	96.2	—	—	—	—	Следы	3	—
	70—75	4.3	3.4	—	15.0	97.5	—	—	—	—	»	3	—
314	0—5	6.6	5.6	26.1	12.9	94.6	42.1	39.1	2.2	18	35	20	19
	20—25	6.1	4.9	37.6			43.2	42.3	2.0	21			

Примечание. Для С, N и $\frac{C}{N}$ в числителе даны валовые величины, а в знаменателе — гидролизуемые.

более глубокой ненасыщенностью основаниями и значительно меньшей суммой поглощенных оснований. Кроме того, в торфах наблюдается более широкое соотношение между С и N.

Выводы по болотным почвам

1. По ботаническому составу торфа исследованного района делятся на два основных типа: травяно-осоковые и сфагновые. В большинстве случаев состав торфяных толщ неоднороден. Обычно наблюдается смена отложений в пределах профиля торфяной толщи от травяных или древесных торфов (в нижней части профиля) через осоковые к сфагновым торфам. Последние большей частью приурочиваются к поверхностным слоям торфяной толщи.

2. Почвы болотного типа характеризуются следующим:

а) небольшой объемный вес торфяного слоя, порядка 0.07—0.15 в сфагновых торфах и 0.15—0.46 в осоковых и древесных торфах; на величину объемного веса торфов влияет включение диатомовых, чаще всего приуроченных к низинным болотам, к верхним горизонтам торфяников;

б) высокая скважность всех видов почв болотного типа; сфагновые торфа в отличие от осоковых характеризуются высоким содержанием воздуха; в связи с этим содержание кислорода в водах сфагновых торфов выше, чем в осоковых; содержание кислорода в почвенно-грунтовых водах колеблется от 0 до 4 мг/л;

в) полевая влажность в процентах от веса сфагновых и осфагнованных почв колеблется в широких пределах — от 82 до 620%; в торфяно-перегнойно-болотных почвах полевая влажность порядка 200—500%.

3. Воды, питающие торфяники, судя по содержанию в них кальция, имеют различную степень минерализации. Наименее минерализованные воды питают сфагново-торфяные почвы. Величина рН вод колеблется от 4.8 до 7.2. Жесткие воды имеют в среднем нейтральную реакцию. Средний рН мягких вод — 5.9. Величина рН вод из торфяно-перегнойно-болотных почв колеблется около 5—6, из сфагновых — 4—5.

Для болотных почв характерна высокая смкость поглощения (от 20 до 141 мг-экв.) при содержании водорода в сфагновых горизонтах до 114 мг-экв. Ненасыщенность основаниями торфяно-перегнойно-болотных почв порядка 10—30%, в сфагновых горизонтах увеличивается до 60—80%, несмотря на относительно высокое содержание поглощенных оснований (до 50 мг-экв.). В торфяно-перегнойно-болотных почвах сумма обменных оснований колеблется от 20 до 100 мг-экв.

4. Органическое вещество торфяно-перегнойно-болотных почв характеризуется малой зольностью, которая уменьшается по мере перехода к сфагновым торфам, причем на увеличение зольности очень влияет содержание в торфах диатомовых. Состав гумуса сфагновых очесов и неразложившихся осоковых торфов характеризуется низким содержанием азота, широким (до 67) соотношением между С и N и пониженным содержанием битумов. Хорошо разложившиеся осоковые и лесные торфа дают обратную картину состава гумуса. Количество гидролизуемых веществ связано со степенью разложения органического вещества: чем менее разложено органическое вещество, тем больше общее содержание гидролизуемых веществ. Содержание гуминовой кислоты находится в прямой зависимости от степени разложения органического вещества.

5. Легкоподвижными формами фосфора торфяные почвы большей частью обеспечены на первый год освоения. Сфагновые торфяные почвы фосфором не обеспечены, несмотря на большую растворимость фосфатов верховых болот (Казakov, 1934).

6. Сельскохозяйственное освоение болотных почв, широко распространенное в Мурманской области, не сопровождается пока эффективной эксплуатацией этих почв. Недостаточное внимание к созданию благоприятных физических свойств для болотных почв резко сказывается на возделываемых культурах. Повышенная влажность и слабая аэрация почв делают недоступными для растений богатые запасами питательных веществ хорошо разложившиеся слои торфов. Кроме того, поверхностные слои большинства болотных почв имеют слабо разложенное органическое вещество, о чем можно судить по низкой зольности и малому объемному весу этих почв. Поэтому необходимо использовать имеющийся мировой опыт по ускорению процессов разложения органического вещества (нормы осушки, и регулирование водного режима, пескование, известкование и т. д.).

Преобладающее распространение низинных и переходных болот над верховыми указывает на сравнительно благоприятные сельскохозяйственные фонды болотных почв, так как почвы низинных и переходных болот являются одними из лучших по качеству почв Мурманской области.

Пойменные дерновые почвы

Дерновый процесс в исследованных районах был отмечен в почвах пойм. Наиболее ясно эти почвы выделяются на озерно-речных террасах р. Ены, где они образуют большие мас-

сивы. В других исследованных районах их распространение ограничено узкими приречными полосами (до 10 м шириной) в связи со слабой разработанностью речной сети полуострова.

Следует различать пойменные дерновые почвы и пойменные делювиальные (намытые) дерновые почвы.

Тип пойменных дерновых почв включает четыре подтипа: 1) пойменные дерновые, 2) пойменные дерновые оподзоленные, 3) пойменные перегнойно-дерновые оподзоленные глееватые и 4) пойменные перегнойно-глеевые.

1. Пойменные дерновые почвы описаны на молодых озерно-речных террасах р. Ены, где они развиваются на участках, заливаемых полыми водами. Следы периодического обводнения в профиле этих почв оказываются в аккумуляции свежих аллювиальных наносов, наслоения которых неравномерны как по мощности, так и по степени выраженности слоев.

Пойменные дерновые почвы развиваются на участках, обводняемых осветленными водами под пологом злаково-разнотравных лугов, в которых участвуют: канарсечник (*Diglyphis arundinacea*), вейник (*Calamagrostis Langsdorfii*), овсяница овечья (*Festuca ovina*), щучка (*Deschampsia caespitosa*), пырей (*Agropyrum caninum*) и др. Почвообразующие породы неоднородного механического состава с преобладанием тонкопесчаного аллювия. Различная степень гумусированности и мощность профиля этих почв зависят от степени удаления почвы от центра половодья.

Наибольшая мощность гумусовых горизонтов (свыше 100 см) наблюдается на участках центральной поймы пассивного разлива воды, обогащающей почвенный профиль тонкими частичками минеральных и органических отложений. Участки, подвергающиеся активному воздействию полых вод накапливают более грубый материал.

Приведенное ниже описание дает представление о строении профиля этих почв.

Р а з р е з 9. Заложен на левом берегу р. Ены вблизи устья р. Каменной на равнинном участке под злаковым разнотравьем с преобладанием щучки (*Deschampsia caespitosa*), пырея (*Agropyrum caninum*), овсяницы овечьей (*Festuca ovina*) и др.

0—4 см. Плотная дернина из густо переплетенных корней травянистой растительности.

4—40 см. Тонкий легкий суглинок, коричнево-бурый, большое количество живых корней. Встречаются отмершие корни хвоща.

40—111 см. Слоистая легкосуглинистая толща, обильно слоистая.

С 90 см слабые следы оглеения в виде сизоватой побежалости и ржавых стяжений, более ясно выраженных, чем изоватые.

Как видно из описания, для этих почв характерно: 1) неоторфованность гумусового горизонта; 2) отсутствие ясно выраженного иллювиального горизонта; 3) хорошо выраженное аллювиальное построение профиля.

Наличие мощного гумусового горизонта указывает, что в последний период почва заливается осветленными водами, в связи с чем в ней почти не происходит накопления механически взвешенных в воде частиц.

Механический состав дерновых почв (табл. 53) характеризует их как песчаные. Но наряду с этим здесь наблюдается значительная неоднородность породы, даже в пределах одного и того же почвенного разреза. Неоднородность механического состава в основном обусловлена аллювиальным характером отложений. Возможно, что в некоторой мере колебания содержания фракций (увеличение глинистых частиц сверху) обусловлены почвообразовательным процессом, но геологическая молодость почвообразующих пород не дает оснований придавать этому решающее значение.

Таблица 53

Механический анализ пойменных дерновых почв

№ разреза	Глубина (в см)	% фракции в почвенном мелковеме							Сумма частиц < 0,01 мм
		1.0—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	< 0.001	
9	16—21	(0.2)	2	68	20	6	(0.1)	4	10
	25—30	13	28	54	1	2	(0.3)	2	4
	50—55	(0.4)	22	66	4	3	1	4	8

По величине суммы поглощенных оснований эти почвы уступают лишь торфянистым горизонтам других почв, однако по степени насыщенности основаниями они значительно превосходят последние (табл. 54).

Наибольшее содержание поглощенных оснований и повышенное содержание кальция наблюдается в верхнем, наиболее богатом гумусом горизонте, что, по-видимому, связано с биологической аккумуляцией веществ. Значительная ненасыщенность основаниями, так же как и высокое содержание по всему профилю поглощенного водорода, указывает на наличие даже в этих почвах признаков подзолообразования.

Обменные катионы пойменных дерновых почв

№ разреза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)			Емкость поглощения по сумме Са+Мg+Н (в мг-экв.)	Сумма обменных оснований по Са+Мg+Н (в мг-экв.)	Ненасыщенность основаниями (в % от суммы Са+Мg+Н)		Са Мg
		Са	Мg	Н			по обменной кислотности	по гидролитической кислотности	
9	0—5	6.2	2.1	4.8	13.1	8.3	37	53	3
	16—21	2.6	1.7	2.6	6.9	4.3	38	61	2
	25—30	—	—	4.1	7.8	3.7	52	—	—
	50—55	2.3	1.1	2.2	5.6	3.4	40	—	2

В работе О. А. Грабовской (1940) отмечено, что почвы, развитые на песчаном аллювии р. Шексны, не содержат поглощенного водорода. Внедрение последнего в поглощающий комплекс наблюдалось лишь в почвах, развитых на тяжело-суглинистом структурном аллювии.

Последние почвы по целому ряду химических свойств являются более развитыми и имеют и другие сопутствующие признаки первых стадий подзолообразовательного процесса.

Сравнивая эти данные с нашим материалом, мы приходим к выводу, что, по-видимому, воды р. Ены менее жесткие. По данным Е. А. Домрачевой (1926), сухой остаток речных вод Кольского полуострова составляет 50—60 мг/л, СаО — 0.7—4.1 мг/л (стр. 67), в то время как воды р. Шексны имеют сухой остаток 150—170 мг/л и СаО — 41—45 мг/л.¹ В водах р. Ены не хватает оснований для полной нейтрализации образующегося в пойменных почвах кислого органического вещества. В то же время отложений свежего механического материала здесь почти не происходит. Все это, по-видимому, и привело к формированию кислых почв наряду с биологической аккумуляцией в них веществ в верхнем горизонте.

Величина рН (табл. 55) довольно низкая, что вполне соответствует ненасыщенности почв основаниями. Кислая реакция сохраняется на значительную глубину, очень слабо снижаясь по профилю. Это, по-видимому, связано с наличием мощного гумусового горизонта, содержащего кислое органическое вещество. По данным О. А. Грабовской (1940), значительная кислотность на большой глубине наблюдается лишь

¹ Справочник по водным ресурсам СССР, т. 3, Бассейн Верхней Волги и Оки, ч. II. Изд. Гос. гидрологич. инст., Л., 1936.

Агрономические анализы пойменных дерновых почв

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (мг-экв.)	Гигроскопическая вода (в %)	Потеря при прокаливании (в %)	Гумус (по Тюрину, в %)	N (в %)		Z/C	Гидролизуемый азот (в % от валового)	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃
		водный	солевой					валовой	гидролизусый				
9	0—5	5.1	3.8	9.8	2.7	—	7.7	0.620	0.028	7	4	37	31
	16—21	5.3	3.9	6.8	1.9	3.5	2.0	0.143	0.008	8	6	25	62
	25—30	5.4	3.9	—	1.5	3.9	2.1	0.062	—	—	—	31	375
	50—55	5.8	4.2	—	0.8	0.9	1.1	—	—	—	—	62	234

в глинистых аллювиальных почвах долины р. Шексны, в основном находящиеся уже под слабым воздействием паводковых вод. При этом наличие поглощенного водорода автор связывает с разложением погребенного органического вещества, которое в условиях недостаточного доступа паводковых вод не находит оснований для нейтрализации. В нашем районе почвы легкого механического состава, поэтому паводковые воды, по-видимому, их промывают на всю исследованную толщину, но, как мы уже указывали, степень минерализации этих вод недостаточна для полного насыщения образующихся здесь кислых продуктов распада органического вещества (пойменные дерновые кислые почвы северных подзон).

Почвы характеризуются относительно высоким содержанием гумуса и большой мощностью гумусированных слоев, в связи с чем исключается опасность быстрого обеднения их пахотного слоя при глубокой вспашке.

По содержанию азота эти почвы по сравнению с другими естественными почвами района являются наиболее богатыми как валовым количеством азота, так и легкоусваиваемым растительностью (Тюрин и Кононова, 1934). Много эти почвы содержат и легкоподвижного фосфора и железа.

2) Пойменные дерновые, слабо оподзоленные почвы занимают повышенные части речных пойм, вышедшие из зоны ежегодных обводнений. Почвы эти развиваются под пологом травянистых березняков с преобладанием мятлика лугового и пырея собачьего. О морфологическом строении этих почв можно судить по разрез. 26, заложенному на левом берегу р. Ены, против нижней части Длинных песков. Разрез взят на наиболее повышенном участке приречной гряды под мятликово-пырейным лугом.

- 0—3 см. Рыхлая подстилка из отмершей растительности.
 3—10 (12) см. Легкий коричневато-бурый суглинок, густо переплетенный корнями травянистой растительности.
 10 (12)—31 см. Песок, довольно тонкий, очень светло-бурой окраски. Рыхлый. Много корней. Слоистость выражена очень слабо. Переход в следующий горизонт — резкий.
 31—57 см. Слабо серовато-коричнево-бурый горизонт. До 50 см ясно выражена слоистость, с чередованием слоев супеси и тонкого песка по 5 см мощности.
 57—92 см. Менее гумусированный тонкий песок, значительно слабее выражена слоистость. Местами выделяются прерывистые коричнево-бурые полосы погребенных гумусовых горизонтов по 4—5 см мощности.
 92 см. Тонкий песок слабо зеленовато-серой окраски, слюдистый.
 С 95 см появляется грунтовая вода.

Глубина разр. 114 см.

Признаком оподзоливания здесь мы считаем наличие иллювиального горизонта (31—57 см), хотя и слабо выраженного по морфологии и по накоплению гумуса (табл. 58).

По механическому составу почвы относятся к тонким супесям с незначительным содержанием фракции менее 0.001 мм, в связи с чем почва бедна коллоидами (табл. 56). По профилю порода неоднородная — ясно выражена слоистость.

Таблица 56

Механический анализ пойменной дерновой оподзоленной почвы

№ разреза	Глубина (в см)	% фракций в почвенном мелземе							Сумма частей < 0.001
		1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	< 0.001	
26	3—12	1	14	48	29	8	1	4	13
	15—25	1	57	91	7	(0.1)	(0.1)	4	4
	40—50	1	14	72	3	5	1	4	10
	70—80	2	23	69	1	(0.2)	2	3	5

Почвы характеризуются также относительно повышенной емкостью поглощения (суммой поглощенных катионов — табл. 57), нерезко выделяющей, однако, эти почвы из ряда других почв района. В верхних горизонтах наблюдается накопление поглощенных $\text{Ca} + \text{Mg}$, связанное, по-видимому, с их биологической аккумуляцией. На значительную глубину наблюдается ненасыщенность основаниями. Почвы хорошо гумусированы. Гумус распределяется по профилю неравно-

мерно, что, по-видимому, связано с наличием погребенных гумусовых горизонтов, частично с его вымыванием сверху. В дернине наблюдается повышенное содержание валового азота, в горизонте A_1 оно резко снижается, но соотношение между С и N еще сохраняется достаточно узким. Гидролизующим азотом почва богата. Содержание легкоподвижных форм фосфора достаточно для развития растительности.

Таблица 57

Обменные катионы пойменной дерновой оподзоленной почвы

№ разреза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)			Емкость погло- щения по сум- ме Са + Mg + Н (в мг-экв.)	Сумма обмен- ных оснований Са + Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность основаниями (в %, от суммы Са + Mg + Н)		Ca Mg
		Са	Mg	H			по об- менной кислот- ности	по гидро- литиче- ской кис- лотности	
	3—12	4.2	1.5	3.1	8.8	5.7	36	37	3.0
	15—25	2.6	0.9	5.0	4.9	3.5	30	25	3.0
	40—50	2.7	0.7	—	—	3.4	—	—	4.0
	70—80	2.0	1.1	—	—	3.1	—	—	2.0

Относительное содержание гидролизующего азота повышается с глубиной, что, по-видимому, свидетельствует о некотором вымывании гумуса сверху, так как, по данным В. В. Пономаревой (1940), в иллювиальном гумусовом горизонте резко возрастает содержание гидролизующего азота (табл. 58). Со-

Таблица 58

Агрономические анализы пойменной дерновой оподзоленной почвы

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв. на 100 г почвы)	Гигроскопическая влажность (в %)	Потери при про- каливании (в %)	Гумус (по Тюр- ну, в %)	N (в %)		Гидролизующий азот (в % от вало- вого)	N/C	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃
		водный	солевой					валовой	гидролизу- емый				
26	0—3	—	—	15.7	4.3	19.6	11.9	0.976	—	—	6	—	—
	3—12	5.1	3.9	9.6	3.0	8.7	6.7	0.238	0.0187	8	14	44	62
	15—25	5.9	4.2	1.7	—	5.6	0.9	0.024	0.0005	2	18	31	16
	40—50	5.4	4.1	—	1.2	3.7	2.9	0.104	0.0101	10	—	31	50
	70—80	5.7	4.3	—	0.9	0.7	0.5	—	—	—	—	31	12

держание подвижного железа в более глинистых слоях повышается, а в песчаных понижается.

При освоении эти почвы нуждаются в нейтрализации кислого, органического вещества. Кроме того, в связи с малой мощностью гумусового горизонта (при значительной глубине вспашки) они потребуют внесения органических удобрений.

3. Пойменные перегнойно-дерновые оподзоленные глееватые почвы развиты преимущественно в районе молодых речных террас р. Ены и приурочиваются к пониженным участкам рельефа. Понижения эти замкнуты и имеют глубину около 0.5 м. Здесь создается переувлажнение почв с образованием перегнойных, а иногда и оторфованных гумусовых горизонтов.

О морфологическом строении этих почв можно судить по нижеприведенным описаниям.

Разрез 15. Характеризует участки понижений с березняком и со злаково-лесным разнотравьем.

0—10 см. Перегнойная рыхлая лесная подстилка.

10—18 см. Гумусовый, темно-коричневый, густо переплетенный корнями растительности.

18—30 см. Тонкий, легкий суглинок с большим количеством слюды. Обильно пронизан корнями. Темно-серо-бурый.

30—72 см. Коричнево-бурая толща минерализованных органических остатков. Ржавые пятна. Много остатков корней травянистой и древесной растительности (погребенный перегнойный горизонт).

72—145 см. Суглинистый, сизовато-серо-бурой окраски, с большим количеством растительных (травянистых и моховых) остатков. До глубины 102 см — ржавые потеки и резко выраженные ореховатоголовые железистые конкреции.

145—160 см. Отложения хорошо сохранившей форму растительности, но совершенно разложившейся, так что при сдавливании дает землистую порошокватую массу. Тонкая прослойка верховодки — на глубине 98—106 см. Живые корни — до 60 см, реже — до 80 см.

Разрез 60. Заложен в 18 м от р. Куропты (правый приток р. Ены), на 2 м выше уровня воды в реке, под пологом травянистого березняка с подлеском из *Betula nana*. На глубине 107 см — грунтовые воды.

0—10 см. Рыхлая, очень слабо оторфованная покрывка.

10—14 см. Ясно белесый горизонт со слабо разложившимися остатками растительности (главным образом мелкие корни).

14—25 см. Легкий суглинок, ясно слоистый, с включением темно-ржавых мелких конкреций.

25—50 см. Тонкая супесь, коричневатая-серая. Неравномерность окраски усиливается наличием серовато-бурых суглинистых карманов и пятен типа корневин.

50—67 см. Ортзандовый, пятнистый горизонт, очень слабо цементированный.

67—80 см. Светло-бурый, слабо слоистый сортированный песок.

80—100 см. Серый, слабо слоистый сортированный песок с мелкой галькой.

100 см. Галечниково-крупнопесчаный водоносный горизонт.

Глубина разр. 115 см.

Для этих почв характерно: 1) наличие перегнойного горизонта; 2) наличие мощного гумусового горизонта, в связи с чем не всегда отчетливо выражен подзолистый горизонт; 3) наличие под гумусовым горизонтом ясно намеченного иллювиального горизонта, иногда совмещающего признаки горизонтов А₂ и В (на глубине 18—30 см, разр. 15), или вначале следует маломощный подзолистый горизонт, а ниже его — иллювиальный (разр. 60).

Механический состав (табл. 59) и здесь неоднороден в связи с аллювиальным характером отложений, на фоне которых очень трудно выявить изменения в механическом составе, обязанные почвообразовательным процессам. При легком механическом составе эти почвы все же богаты обменными основаниями и имеют ясную тенденцию к накоплению их в верхних горизонтах биологическим путем, иногда в больших количествах при ничтожном содержании в породе частиц менее 0.001 мм (табл. 60). Это лишь раз оттеняет слабую выветрелость аллювиальных отложений.

Т а б л и ц а 59

Механический анализ пойменных перегнойно-дерновых почв

№ раз- реза	Глубина (в см)	% фракций в мм в почвенном мелземе							Частич 0.01 мм ∇
		1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	∇ 0.001	
15	10—18	(0.2)	24	52	12	6	1	5	12
	20—30	(0.5)	19	59	13	3	4	2	9
	50—60	(0.2)	1	53	15	22	7	2	31
	100—110	(0.1)	1	47	34	10	1	7	18
60	10—14	(0.4)	19	59	13	3	(0.4)	6	9
	15—25	(0.1)	18	59	10	6	(0.2)	7	13
	30—40	3	49	32	7	1	(0.5)	8	9

Наличие поглощенного водорода в глубоких частях профиля почвы связано, по-видимому, с погребенным в процессе отложения аллювия органическим веществом. Постепенно распадаясь и не имея достаточного количества оснований для нейтрализации продуктов распада, оно создает кислотность почвы. рН и гидролитическая кислотность вполне соответствуют содержанию и распределению по профилю водорода.

Обменные катионы пойменных перегнойно-дерновых оподзоленных почв

№ разреза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-эquiv. на 100 г сухой почвы)			Емкость обмена по сумме Ca+Mg+H (в мг-эquiv.)	Сумма обмен- ных оснований по Ca+Mg (в мг-эquiv.)	Ненасыщенность основаниями (в % от суммы Ca+Mg+H)		Ca Mg
		Ca	Mg	H			по об- менной кислот- ности	по гидро- литиче- ской кис- лотности	
15	0—8	11.9	3.2	—	—	15.1	—	—	3.7
	10—18	3.5	1.5	6.3	11.3	5.0	56	70	2.4
	20—30	3.5	0.6	2.9	7.0	4.1	42	—	6.1
	50—60	3.5	1.5	2.8	7.8	5.0	35	—	2.3
	100—110	2.3	2.1	—	—	4.3	—	65	1.1
60	0—10	10.0	3.3	9.5	22.8	13.3	42	—	3.0
	10—14	3.2	1.6	2.3	7.1	4.8	32	—	2.0
	15—25	2.2	1.8	1.7	5.7	4.0	31	70	1.2
	30—40	1.2	0.5	—	—	1.7	—	74	2.4
	50—67	1.1	0.6	—	—	1.7	—	—	1.7
	67—80	0.3	1.3	—	—	1.6	—	—	0.2
	85—95	1.3	0.7	—	—	2.0	—	—	1.8

Неравномерное распределение гумуса (табл. 61) по профилю почвы и, особенно, его глубокое залегание связано с аллювиальным характером отложений наноса. Резко повышенное содержание гумуса в верхних горизонтах почв обязано перегнойному, недостаточно полно гумифицированному органическому веществу, образовавшемуся в условиях неполного разложения растительных остатков под воздействием обильного увлажнения речными водами. Содержание валового азота значительно и в этих почвах, но несколько уменьшается абсолютное и относительное содержание гидролизуемого азота.

Пойменные перегнойно-дерновые оподзоленные почвы в первые годы освоения потребуют лишь улучшения реакции среды, по другим показателям они благоприятны для развития культурной растительности.

4) Пойменные перегнойно-глееватые почвы развиваются на заливаемых поймах рек, приурочиваясь к слабо дренированным пониженным поверхностям рельефа, к притеррасным частям долин и т. д. Для характеристики этих почв могут служить разрезы 123 и 124, заложенные на 3-м болоте центральной фермы совхоза «Индустрия» (4-й участок).

Таблица 61

Агрономические анализы пойменных перегнойно-дерновых почв

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая влажность (в %)	Потери при прокаливании (в %)	Гумус (по Тюрпелу, в %)	N/C	N (в %)		Гидролизный N (в % от валового)	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃
		водный	солевой						валовой	гидролизный			
15	0—8	4.6	3.7	—	5.6	28.6	25.0	—	—	—	—	—	—
	10—18	4.5	3.5	11.3	1.9	8.1	5.0	10	0.247	0.007	3	44	—
	20—30	5.2	3.9	—	1.9	7.3	3.5	22	0.079	0.001	1	44	47
	50—60	5.3	4.2	—	3.0	10.5	8.7	10	0.443	0.009	2	19	25
	100—110	5.4	4.0	7.5	2.1	8.8	3.7	—	—	—	—	31	Следы
60	0—10	5.0	3.9	—	—	15.9	11.4	12	0.463	0.015	3	31	—
	10—14	4.9	3.6	—	2.2	5.5	4.5	12	0.180	0.005	3	12	31
	15—25	5.6	4.3	9.6	2.0	3.5	2.3	12	0.090	0.006	2	44	Нет
	30—40	5.5	4.4	8.9	1.3	0.9	10.9	—	—	—	—	12	219
	50—67	5.7	4.9	4.1	0.8	0.7	0.6	—	—	—	—	9	185
	67—80	5.3	4.9	—	0.5	1.0	0.2	—	—	—	—	12	31
	85—95	6.0	4.8	—	0.4	1.0	0.3	—	—	—	—	6	Следы

Разрез 123. Заложен на равнинном участке. Поле тимopheевки. По поверхности редкие валуны.

0—18 см. Перегнойный горизонт из хорошо разложившихся органических остатков шоколадного цвета; редкие валуны.

18—30 см. Гумусированный слой зеленовато-бурых песков с мелкой галькой и редкими валунами.

30—45 см. Слабо гумусированный, синевато-зеленоватый, мелкий песок с галькой.

45—105 см. Синевато-зеленоватый мелкий песок с галькой; до глубины разреза встречаются корни отмерших растений, частично разложившиеся. Грунтовая вода со 100 см.

Разрез 124. Заложен на одной из пологих бессточных западин этого же поля с тимopheевкой.

0—5 см. Коричнево-бурый слой разложившихся органических остатков. Мощность залегания неравномерна, иногда достигает 1 см.

5—10 см. Кофейно-бурый, более темный слой разложившихся органических остатков. Равномерность залегания нарушают редкие валуны.

10—36 см. Гумусированный песок, неравномерно окрашенный от темно-коричневого до светло-бурого цвета. Обильно валунный.

36—63 см. Слабо гумусированный песок серовато-бурого цвета. Частые корни растений. Обильно валунный.

63—114 см. Зеленовато-серый, мокрый, тонкий песок с большим количеством полуразрушенных валунов. Грунтовые воды со 110 см.

Аналитические данные (табл. 62) показывают, что почвы очень близки к предыдущей группе и отличаются более мощным

Таблица 62

Обменные катионы пойменной перегнойно-глееватой почвы

№ разреза	Глубина (в см)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)			Емкость обмена по сумме Ca+Mg+N (в мг-экв.)	Сумма обменных оснований по Ca+Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность (в % от суммы Ca+Mg+N)		Ca/Mg
		Ca	Mg	N			по обменной кислотности	по гидrolитической кислотности	
123	0—18	19.7	7.9	8.8	36.4	27.6	24	49	2.5

перегнойным горизонтом, повышенным содержанием в нем органического вещества и несколько повышенной кислотностью.

Высокое содержание гидролизуемого азота по отношению к валовому и абсолютные запасы азота указывают на богатство этих почв азотом (табл. 63).

Таблица 63

Агрономические анализы пойменных перегнойно-глееватых почв

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая вода (в %)	Потеря при прокаливании (в %)	С	N	Гидролизующий N (в % от валового)	C/N	P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃
		водный	солевой									
123	0—18	4.8	6.4	26.4	14.8	91.3	50.2 8.6	2.7 0.8	30	19	15	30
	20—28	4.8	5.8	61.2	1.6	4.7	—	—	—	—	20	20
	35—45	4.6	5.3	—	0.6	1.3	—	—	—	—	25	15
	100—105	5.1	6.1	—	0.5	0.3	—	—	—	—	25	10
124	0—5	5.5	6.4	13.2	4.7	55.7	26.8 7.1	2.1 0.3	14	12	14	60
	5—10	5.0	6.7	22.8	5.2	52.6	—	—	—	—	Следы	80

Примечание. Для С и N в числителе даны валовые величины, в знаменателе — гидролизующие.

Пойменные делювиальные почвы

Тип пойменно-делювиальных почв имеет два подтипа: 1) пойменно-делювиальные дерновые почвы и 2) пойменно-делювиальные дерновые оподзоленные почвы.

1) Пойменно-делювиальные дерновые почвы широко распространены в районе дороги г. Ки-

ровск—оз. Умба. По-видимому, основное отличие от пойменных дерновых почв заключается в питании их делювиальными водами и развитии на грубом механическом субстрате (щебенчатость, валунистость).

Для характеристики этих почв может служить разр. 124а, заложенный в районе подгорной озерной равнины Хибинского массива. Разрез взят у пересечения Умбинской дороги просекой 11/12. Пологое, блюдцеобразное понижение глубиной 0.5—1.0 м, шириной 50 м и длиной свыше 100 м вытянуто с востока на запад. Растительный покров образован белоусом (*Nardus stricta*), среди которого встречаются редкие кусты можжевельника.

- A₀ 0—7 см. Дернина из густо переплетенных корней, между которыми наблюдаются зернисто-комковатые, не резко выраженные, структурные отдельности. Переход в следующий горизонт — постепенный.
- B₁ 7—24 см. Грубо-песчано-дресвяная толща с большим содержанием органического вещества, придающего горизонту коричневатую окраску. Сильно переплетен тонкими корнями растений, вызывающими образование мелкокомковатой структуры.
- B₂ 24—63 см. Валунно-дресвяная толща буровато-зеленоватой окраски. Уплотнена. Бесструктурная. Редкие корни растений.
- BC 63—75 см. Валунная мелкогалечниковая толща буровато-зеленоватого цвета. Уплотнена.
- C 75—85 см. Дресвяно-валунно-галечниковая, зеленовато-серая, уплотненная толща.

Аналитических данных для этих почв нет.

2) Пойменно-делювиальные дерновые оподзоленные почвы развиваются под пологом елового леса с покровом из травянисто-мохово-кустарничковой растительности. Почвы эти отмечены в бассейне р. Ены, на территории совхоза «Индустрия» и, особенно, на южных предгорьях Хибинских тундр, где они образуют довольно крупные массивы. В большинстве случаев эти почвы отмечены в условиях расчлененного рельефа. Встречаются они в сочетании с подзолистыми почвами и приурочены к участкам, увлажненным водами поверхностного стока.

Приведем описание разр. 124а П, заложеного на водораздельном увале р. Ены и оз. Каложного. Разрез взят на межгрядовом сточном понижении под елово-березовым лесом с покровом из зеленых мхов (*Pleurozium Schreberi*, *Dicranum majus*), багульника (*Ledum palustre*), брусники (*Vaccinium vitis-idaea*), герани (*Geranium silvaticum*), костяники (*Rubus saxatilis*), осота (*Cirsium heterophyllum*), плауна (*Lycopodium annotinum*) и др. Встречаются небольшие кусты можжевельника.

- 0—7 см. Оторфованная подстилка, густо связанная корнями растений.
- 7—14 см. Перегнойный горизонт с хорошо разложившимся, почти минерализованным органическим веществом.

14—23 см. Гумусированный слой, тонкопесчаный, с редким хрящем. Изредка встречаются небольшие полуокатанные обломки плотной породы.

23—38 см. Светло-коричневый тонкий песок с редким хрящем. Линзовидно слоистая толща тонких и средних песков светло-бурого цвета.

С глубины 54—60 см часто появляются полуокатанные обломки пород диаметром до 10 см. Грунтовых вод до глубины 85 см нет.

Из приведенного описания видно, что эти почвы по своему строению очень близки к пойменным дерновым. Но в связи с развитием под мохово-травяными лесами они характеризуются наличием оторфованной подстилки.

Имеющиеся данные анализа (табл. 64) указывают на кислую реакцию и повышенную гидролитическую кислотность в верхней части профиля почв. Наличие моховой подстилки, задерживающей влагу, способствует оторфованию гумусового слоя, в результате чего мы имеем более широкое соотношение между С и N.

Таблица 64

Агрономические анализы пойменно-делювиальной дерновой оподзоленной почвы

№ разреза	Глубина (в см)	рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Гигроскопическая влажность (в %)	Потери при прокаливании (в %)	Гумус (по Тюрину, в %)	N валовой (в %)	N гидролизуемый (по Тюрину, в %)	N/C	Гидролизуемый N (в % от валового)
		воглый	солесвой								
124а	0—7	5.6	4.5	28.2	10.1	62.2	63.3	1.431	0.018	22	1
	7—14	5.7	4.3	14.3	10.3	32.3	18.3	0.574	0.020	16	3
	15—22	6.5	4.3	3.4	0.5	2.7	1.2	—	—	—	—
	25—35	6.5	4.3	—	0.5	1.5	0.8	0.025	0.002	15	8

Абсолютные запасы азота огромны, поэтому на первое время освоения почвы не будут нуждаться во внесении органических удобрений. В связи с улучшением аэрации при распашке произойдет лучшая минерализация органического вещества и, по-видимому, сузится соотношение между С и N.

Величина гидролизуемого азота остается очень высокой, однако, процентное содержание гидролизуемого азота к валовому азоту несколько снижается. На глубине 25—35 см резко возрастает относительное (к валовому) количество гидролизуемого азота, и тем самым, судя по данным В. В. Пономаревой (1940), здесь намечается тенденция к образованию иллювиального гумусового горизонта, характерная для всех пойменных дерновых почв описываемого района.

Известкование нейтрализует кислую реакцию, и растения получают благоприятные условия для роста. Некоторые затруд-

нения при освоении этих почв может вызвать отмеченная при описании каменистость профиля; в связи с этим участки, подлежащие освоению, должны быть более тщательно изучены в отношении распределения на них каменистости.

Выводы по дерновым почвам

1. Резюмируя все вышеизложенное, необходимо отметить, что эти почвы развиваются при воздействии аллювиальных и делювиальных вод преимущественно под покровом травянистой растительности. По мере выхода почв из сферы воздействия минерализованных вод в их профиле появляются признаки аллювиального и иногда подзолистого горизонтов.

Дерновые почвы, развивающиеся при участии аллювиальных вод, наиболее распространены в западной части района (р. Ена). Субстратом для них служит тонкопесчаный безвалунный аллювий.

Сравнивая почвообразующие породы пойменных террас, мы отмечаем различие в их механическом составе, вызванное различными условиями отложения аллювия. Почвы, развитые на береговых валах (разр. 26) в зоне действия волноприбойных полос, отличаются сравнительно более грубым и часто пестрым механическим составом. По мере удаления от фарватера воды приобретают более спокойный характер, в результате чего наносы становятся более однородными и почвы более заиленными (разрезы 9, 15 и 60).

Почвы, развивающиеся на делювиальных водах, имеют более широкое распространение; основные массивы их описаны нами в районе, расположенном юго-восточнее г. Кировска (вблизи известковых разработок). Здесь они вкраплены мелкими пятнами среди других видов почв. Профиль этих почв часто несет включения обломков коренных пород.

Морфологические отличия описанных дерновых почв в основном обусловлены характером органогенного горизонта: гумусовый, перегнойный, оторфованный. Разный характер этого горизонта представляет собой разные стадии развития почв. По мере изменений гумусового горизонта в почвах появляются признаки и других генетических горизонтов (A_2 и B) и постепенно вырисовывается профиль подзолистой почвы.

2. Основные выводы по химизму дерновых почв сводятся к следующему. Почвы характеризуются глубоким внедрением водородного иона, наличие которого на большой глубине связано с присутствием погребенных гумусовых горизонтов и, реже, иллювиально-гумусовых и указывает на формирование этих почв в условиях обильного промачивания слабо минерализованными паводковыми водами.

В полном согласии с поглощенным водородом находится распределение по профилю рН и гидролитической кислотности. При повышенном содержании обменных оснований все же наблюдается значительная ненасыщенность этих почв основаниями от 30% (на первых стадиях развития) до 56% (на последующих), вызванная слабой минерализованностью вод, питающих эти почвы. Сумма обменных оснований почвообразующих пород сохраняется относительно высокой по всему ряду этих почв (2—4 мг-экв.), несмотря на их песчаный механический состав, что, очевидно, указывает на слабую выветрелость аллювиальных отложений и богатство их первичными минералами (не кварца). У всех почв наблюдается резкое накопление обменных оснований в гумусовых горизонтах в связи с биологической аккумуляцией оснований. Во всех почвах наблюдается при этом относительное обогащение кальцием.

Просматривая весь ряд почв, отмечаем прогрессивное накопление органического вещества. При этом в связи с изменением режима увлажнения изменяется и характер органического вещества гумусовых горизонтов, которые от дернового переходят к перегнойным и далее к оторфованным. Одновременно изменяется и состав органического вещества. По мере оторфованности гумусового горизонта соотношение между С и N увеличивается, общие же запасы азота возрастают в связи с общим накоплением органической массы. Однако содержание гидролизуемого азота (в % от общего азота) значительно уменьшается. Причем во всех почвах относительное содержание гидролизуемого азота увеличивается с глубиной, что указывает уже на начало образования иллювиального гумусового горизонта. Процент гидролизуемого азота от валового в почвах Кольского полуострова (бассейн р. Ены) колеблется от 1 до 10. Эти количества значительно превосходят данные по почвам пойм дерново-подзолистой подзоны (от 0.05 до 1.23%; Грабовская, 1940). Относительно высокое содержание гидролизуемого азота объясняется, по-видимому, слабой деятельностью азотусваивающих бактерий (Кононова, 1937) и является свойством почв крайней северной подзоны подзолистой зоны.

3. Исходя из генетических особенностей дерновых почв, можно наметить их агропроизводственную характеристику.

1) Судя по мощности генетических горизонтов и по качеству содержащегося в них гумуса, почвы эти в первые годы освоения могут слабо реагировать на азотные удобрения. Так, например, по И. В. Тюрину и М. М. Кононовой (1934, стр. 54), на основании сопоставления цифр гидролизуемого азота с урожайными данными составлена таблица, характеризующая следующее соотношение между этими величинами:

Количество гидролизуемого азота (в мг на 1 кг почвы)

40—45
От 40—45 до 60
60

Отзывчивость на удобрение

Сильная
Средняя
Слабая

Наши данные по количеству гидролизуемого азота в дерновых почвах юго-западной части Кольского полуострова дают колебания в содержании гидролизуемого азота от 68 до 283 мг на 1 кг почвы. Однако необходимо отметить, что эти почвы могут быть весьма неустойчивыми при освоении. Как показали исследования Ю. А. Ливеровского (1939), при распашке дерновых почв Камчатки (без внесения удобрений) происходило резкое снижение пиковых запасов органического вещества в связи с тем, что почвы Камчатки бедны азотусвязывающими бактериями. То же, по-видимому, может быть и с почвами Кольского полуострова, которые по микробиологическим исследованиям, правда очень ограниченным по числу объектов, показали на отсутствие азотобактера (Буракова и Корсакова, 1935; Бурговиц, 1929, 1930; Сушкина, 1942).

2) Значительное содержание обменного водорода и внедрение его на большую глубину обуславливают кислую реакцию по всему профилю этих почв и значительную ненасыщенность его основаниями (от 32 до 56%); поэтому при освоении эти почвы будут нуждаться в нейтрализации кислой реакции среды. Значительная мощность гумусовых горизонтов (от 20 до 100 см) обеспечивает возможность глубокой вспашки этих почв.

3) Судя по аналитическим данным, эти почвы содержат достаточное для растений количество легкоподвижных форм P_2O_5 и K_2O , поэтому нуждаемость их на первое время в минеральных удобрениях ограничена, и вопрос может встать только о специальных подкормках каких-либо отдельных культур.

4) Все пойменные почвы развиты на тонкопесчаном и супесчаном аллювии. Основным затруднением для их освоения служит необходимость расчисток и раскорчевок наряду с общим нивелированием поверхности. Отдельные участки могут потребовать некоторых осушительных мероприятий. Включение обломков пород в профиль почв делювиального ряда увлажнения вызывает трудности их обработки и поэтому для выяснения целесообразности освоения этих почв необходимо дополнительное детальное исследование их на каменность.

5) В настоящее время эти почвы частично используются под сенокосы и выпас скота.

Приведенная выше агропроизводственная характеристика указывает на возможность более эффективного использования этих почв под травосеяние и огородное хозяйство.

ПОЧВЫ ГОРНЫХ МАССИВОВ

Краткая характеристика почв горного ряда дана выше в разделе «Классификация почв». В дополнение к опубликованным материалам М. М. Мазыро (1936), Е. Н. Ивановой и Н. А. Копосова (1937), В. В. Охотина (1937) и других мы приведем здесь лишь два описания, характеризующие наиболее примитивные почвенные образования. Эти почвы приурочиваются обычно к вершинам гор. Мы исследовали тундры гор Катинкульта (бассейн р. Ены) с абсолютной высотой 587 м. На вершине ее встречаются останцы с выходами коренных пород, приподнятые над общей поверхностью тундры метров на шесть. В расщелинах пород наблюдались скопления мелкозема, в большинстве случаев прикрытые разреженным растительным покровом. Мощность мелкозема не превышает 10—15 см при ширине расщелины в 10 см. По морфологическим признакам образцы аналогичны, лишь на одном из них покров представлен *Festuca sulcata* и *Cetraria nivalis*, а на другом *Empetrum nigrum*.

Химический анализ примитивной перегнойно-щебнистой почвы участков альпийского луга, развивающейся под пологом *Festuca sulcata* и *Cetraria nivalis*, приведен в табл. 65.

О свойствах примитивной торфянисто-щебнистой почвы под покровом *Empetrum nigrum* можно судить по анализам, сведенным в табл. 66.

Анализы указывают, что начальные стадии почвообразования в значительной степени зависят от растительного покрова, заселяющего мелкозем. Из приведенных данных видно, что перегнойно-щебнистые почвы участков альпийских лугов по сравнению с торфянисто-щебнистыми почвами под кустарниками характеризуются менее кислой реакцией, повышенной емкостью поглощения катионов, увеличением содержания обменных оснований и высокой насыщенностью основаниями.

Все это указывает на большое влияние растительности на почвообразование.

Таблица 65

Обменные катионы примитивной перегнойно-щебнистой почвы

рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)			Емкость поглощения по сумме Ca+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма обменных оснований по Ca+Mg (в мг-экв.)	Ненасыщенность основаниями (в % от суммы Ca+Mg+H)	Гигроскопическая влажность (в %)	$\frac{Ca}{Mg}$	Потери при прокаливании (в %)	Гумус (по Тюрину, в %)	N (в %)
водный	солевой		H	Ca	Mg								
6.3	4.0	16.3	1.1	4.1	3.1	3.3	7.2	13	1.0	1.3	22.3	12.2	$\frac{0.509}{0.007}$

Примечание. В числителе N — валовой, в знаменателе — гидролизуемый.

Таблица 66

Обменные катионы примитивной торфянисто-щебнистой почвы

рН		Гидролитическая кислотность (в мг-экв.)	Обменные катионы (в мг-экв. на 100 г сухой почвы)			Емкость поглощения по сумме Ca+Mg+H (в мг-экв.)	Сумма обменных оснований по Ca+Mg (в мг-экв.)	$\frac{Ca}{Mg}$	Ненасыщенность основаниями (в % от суммы Ca+Mg+H — по обменной кислотности)	Гигроскопическая влажность (в %)	Потери при прокаливании (в %)	Гумус (по Тюрину, в %)	N (в %)
водный	солевой		H	Ca	Mg								
5.2	3.4	20.0	3.5	2.1	1.1	6.7	3.2	2	52	1.1	20.7	13.5	$\frac{0.562}{0.019}$

Примечание. В числителе N — валовой, в знаменателе — гидролизуемый.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая работа является результатом почвенных исследований Мурманской области, проведенных автором в период 1938—1940 гг. по поручению Биологического отдела Кольской базы АН СССР в районах: совхоз «Индустрия», бассейн р. Ены и бассейн Капустных и Вороньих озер. Районы исследования относятся к юго-западной части Кольского полуострова и охватывают в основном более сглаженные элементы рельефа, образованные в результате эрозионно-аккумулятивной деятельности озерно-речных систем. Почвообразующие породы здесь представлены четвертичными отложениями — моренами и аллювиально-озерными отложениями. Поверхностные отложения сильно варьируют по механическому составу. В связи с общей слабой выветрелостью пород, даже аллювиальных, крупные фракции их богаты первичными минералами, легко отщепляющимися основания. Поэтому почвы, развитые на таких породах, приобретают особую хозяйственную ценность. Климат юго-западной части Кольского полуострова обеспечивает интенсивное поверхностное увлажнение почв, приводящее к особому характеру разложения органического вещества, способствующему образованию иллювиально-гумусовых подзолов. На территории равнин юго-западной части Кольского полуострова преобладают три основных типа почв: дерновый, подзолистый и болотный.

Дерновые почвы развиваются при воздействии аллювиальных и делювиальных вод под покровом травянистой растительности.

Пойменные дерновые почвы представлены тремя подтипами: пойменно-дерновые, пойменно-дерновые оподзоленные и пойменные перегнойно-дерновые оподзоленные. Это лучшие почвы района. Они развиты на незавалуненных мелкоземистых отложениях, имеют мощный гумусовый горизонт, обнаруживают

в нем накопление обменных оснований и содержат значительные количества элементов питания для растений. В период исследования они использовались под сенокосы и выпас скота. Очевидна возможность использования этих почв под травосеяние и огородные культуры.

Почвы делювиальные в связи с каменистостью более трудоемки для освоения.

Почвы подзолистого типа представлены подзолами железистыми и подзолами иллювиально-гумусовыми. Наличие железисто-гумусовых подзолов в условиях элювиального увлажнения указывает на более влажные зональные условия формирования почв, т. е. позволяет говорить о наличии на Кольском полуострове особой, качественно отличной подзоны подзолистых почв. Как железистые, так и железисто-гумусовые подзолы развиты на завалуненных ледниковых отложениях. Почвы не имеют гумусового горизонта, очень кислые, особенно гумусово-железистые, у которых кислотность опускается на значительную глубину. Почвы бедны обменными основаниями; их иллювиальные горизонты обнаруживают поглощательную способность к фосфору. При освоении эти почвы нуждаются в хорошо подготовленном органическом удобрении и в известковании.

Очень важной и очень сложной задачей является разрешение вопросов, связанных с закреплением в подзолистых почвах продуктов разложения органического вещества, необходимого для создания пахотного, богатого гумусом горизонта в связи с их грубым механическим составом. Освоенные почвы слабо окультурены. Под влиянием окультуривания в пахотных горизонтах подзолистых и подзолисто-болотных почв в общем снижается содержание поглощенного водорода. Но в иллювиальных горизонтах повышенная кислотность сохраняется. Иногда пахотные горизонты имеют также повышенную кислотность; это объясняется некоторой их оторфованностью благодаря внесению непереработанных торфофекальных компостов. В освоенных почвах почти запово создается гумусовый горизонт и характер гумуса их ясно улучшается. Подзолистые почвы часто содержат повышенное количество (0.3—0.5%) валового фосфора и бедны подвижным (обладают поглощательной способностью к фосфору). Необходимо учитывать завалуненность подзолистых и подзолисто-болотных почв, которая значительно увеличивает трудоемкость освоения и эксплуатацию их.

Почвы болотного типа являются основным сельскохозяйственным фондом, поэтому они подвергались наиболее углубленному изучению. Изучался ботанический состав, физические свойства (объемный вес, удельный вес, влажность,

скважность, содержание кислорода, аэрация), зольный состав, состав органического вещества, химические и физико-химические свойства. Эти материалы позволили охарактеризовать основные виды освоенных и неосвоенных болотных почв. Они показали, что почвы низинных болот обладают высокими агропроизводственными свойствами, но требуют внимательного отношения по улучшению их водного режима: в местах плохого состояния посевов всегда обнаруживалась недостаточная аэрация почв и ничтожное содержание в почвенных водах кислорода. Это объясняется тем, что сельскохозяйственное использование болотных почв Мурманской области не сопровождается необходимыми мероприятиями, поэтому эксплуатация их не дает высокой эффективности. Недостаточно уделяется внимания созданию благоприятных физических свойств, благодаря чему даже хорошо разложившиеся слои торфа, богатые запасами питательных веществ, не обеспечивают высоких урожаев.

Слабая степень разложения поверхностных слоев торфа большинства болотных почв настоятельно выдвигает необходимость разработки мероприятий по ускорению процессов разложения органического вещества.

ЛИТЕРАТУРА

- А б р а м е н к о Н. П. и З. М. С м и р н о в а. Вопросы освоения болот и улучшения кормовой базы Севера. Матер. по поднятию производ. с.-х. земель посредством мелиор., вып. VII, Сев. НИИ гидротехн. и мелиор., Л., 1938.
- А н у ф р и е в Г. И. О болотах Кольского полуострова. Работы организованного Геогр. инст. в 1920 г. Кольск. почвенно-бот. отряда. Сев. научно-промысл. экспед., вып. III, Пгр., 1922.
- А н у ф р и е в Г. И. Торф. Полезные ископаемые Ленинградской области и Карельской АССР, ч. 1. Изд. Лен. геол.-разв. треста, 1933.
- Б е р г Л. С. Основы климатологии. Л., 1927.
- Б л а г о в е щ е н с к и й Г. А. История межледниковых лесов средней полосы Европейской части СССР. Тр. Инст. геогр. АН СССР, т. 36, 1940.
- Б у р а к о в а В. В. и М. П. К о р с а к о в а. Микробиологическое исследование некоторых минеральных почв совхоза «Индустрия». Тр. Лен. отд. Всесоюзн. инст. удобр., агропочвовед. и агротехники, вып. 37, 1935.
- Б у р г о в и ц Г. К. К микробиологическому обследованию некоторых почв Кольского полуострова. Изв. Инст. опытно-агрономии, т. VII, № 2, 1929.
- Б у р г о в и ц Г. К. К изучению группового состава бактерий мурманских почв. Тр. Отд. с.-х. микробиолог., т. IV, 1930.
- Б ы с т р о в С. В. Материалы к познанию подзолистого процесса. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева АН СССР, т. XIII, 1936.
- Б ы с т р о в С. В. О причинах безлесья долиной тундры в Хибинах. Сов. бот., № 5, 1939.
- В а р л ы г и н П. Д. Торфяные болота Кольского полуострова. Торфяные болота Крайнего Севера и Азиатской части СССР. НКЗ РСФСР. Тр. Центр. торф. ст., т. 1, Л., 1936.
- В в е д е н с к и й Л. Рельеф южной части Кольского полуострова. Изв. Гос. геогр. общ., т. 66, вып. 6, 1934.
- Г е й т м а н Б. Г. Регулирование водного режима тяжелых почв посредством мелиорации подпахотного слоя. Почвоведение, № 7, 1940.
- Г е р а с и м о в И. П., А. А. З а в а л и ш и н и Е. Н. Ш в а н о в а. Новая схема общей классификации почв СССР. Почвоведение, № 7, 1939.
- Г р а б о в с к а я О. А. Почвы нижнего течения долины р. Шексны и прилегающей части Молого-Шекснинской низины. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева АН СССР, т. XV, 1940.

- Давтян Г. С. К вопросу о разделении основных групп почвенных фосфатов. Пробл. сов. почвоведения, сб. 7, 1939.
- Докторовский В. С. По реке Умбе и реке Вороньей (пересечение Кольского полуострова в 1924 г.). Землеведение, т. 36, вып. 3, 1934.
- Докучин М. В. Болота Северной Карелии и Мурманского края. Бюлл. отд. земледелия, № 26, вып. 1, 1929.
- Докучин М. В. Влияние осушки на физико-химические свойства болотных почв. Почвоведение, № 3, 1932.
- Докучин М. В. Новое в области культуры болот в СССР. Почвоведение, № 5, 1937.
- Домрачева Е. А. О составе вод и почвенно-водных вытяжках в районе оз. Имадра. (Кольский полуостров). Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева АН СССР, вып. 1, 1926.
- Егоров С. Ф. Рельеф и наносы восточного побережья Большой Имадры. Тр. Геоморф. инст. АН СССР, вып. 1, 1931.
- Егоров С. Ф. Морфологические условия залегания диатомитов некоторых месторождений Кольского полуострова. Тр. Геоморф. инст. АН СССР, Кольск. диатомов. сб., вып. 8, 1934.
- Егоров С. Ф. О древних абразионных террасах в бассейне Имадры и р. Колы. Тр. Инст. физ. геогр. АН СССР, вып. 19, 1936.
- Зайцев А. А. Содержание аммонийного азота в почвах подзолистой зоны. Пробл. сов. почвоведения, сб. 10, 1940.
- Зайцев Б. Д. и М. М. Голубева. К химической характеристике почв совхоза «Мурманск». Матер. по подятию произв. с.-х. земель посредством мелиор., вып. VIII, Сев. НИИ гидротехн. и мелиор., Л., 1938.
- Зеленой И. К. Климатический очерк района города Кировска. Рукоп., Фонд Кольского филиала АН СССР, 1937.
- Иванова Е. Н. Геологический и почвенный очерк района Колтушей. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева АН СССР, т. VIII, вып. 6, 1933.
- Иванова Е. Н. и Н. А. Копосов. Почвы Хибинских тундр, ч. 2. Тр. СОПС АН СССР, сер. Кольская, вып. 13, 1937.
- Иванова Е. Н., Н. А. Копосов, Н. Д. Тупицын, М. М. Шукевич. Почвы Карело-Финской ССР, т. II, Средняя Карелия. СОПС АН СССР. Сер. Карельская, вып. 2, 1940.
- Иванова Е. Н. и О. А. Полынцева. О генезисе подзолов с гумусовым иллювиальным горизонтом на продуктах выветривания нефелиновых сиенитов Хибинского массива. Пробл. сов. почвоведения, сб. 1, 1936.
- Казанов Е. П. Поглощение фосфорной кислоты болотными почвами. Почвоведение, № 4, 1934.
- Калецкая М. Материалы к физической географии северо-восточного побережья Кольского полуострова. Рукоп., фонды Геогр. инст. АН СССР, 1936.
- Карта растительности Карелии и Кольского полуострова (составители Е. А. Галкина и Ю. Д. Цинзерлинг). В кн.: Атлас Ленингр. обл. и Карелии. Л., 1934.
- Каспарова С. А. и И. В. Глазун. Химизм кормовой дикорастущей растительности бассейна р. Ены. Рукоп., Биолог. отд. Кольской базы АН СССР, Лабор. биохим. и физиолог. раст., 1940.
- Коновалова М. М. К характеристике органического вещества почв Южной Карелии. Сб. «Почвы Карельской АССР», т. I, Южная Карелия. СОПС и Почв. инст. им. В. В. Докучаева АН СССР, 1937.
- Копержинский В. В. Физические свойства и аэрация луговых почв и их плодородие. Почвоведение, № 6, 1939.

- Котельников. Геологическая карта центральной части свиты Имандра—Варзуга. Рукоп., Архив комбината «Апатит», 1936.
- Красовский А. А. Климат Карело-Мурманского края. Матер. по гидролог., гидрогр. и водным ресурсам СССР, вып. XIX, сер. III, 1934.
- Крашенинников И. М. Ботанико-географические группировки и геоморфология Южного Урала. Журн. Новочеркасск. отд. Бот. об., 1919.
- Курсанов Л. И. Курс низших растений. Изд. 2-е, М.—Л., 1937.
- Лаврова М. А. О четвертичных отложениях и истории Кольского полуострова. Дисс., 1940.
- Ливеровский Ю. А. Почвы Камчатки. Дисс., фонды Почв. инст. им. В. В. Докучаева АН СССР, 1939.
- Мазыро М. М. Почвы Хибинских тундр, ч. 1. Тр. СОПС АН СССР, сер. Кольская, вып. 12, 1936.
- Малыревский К. Ф. Район Пиренги и Нявки. Рукоп., Колонизац. отд. Мурманск. ж. д., 1925.
- Материалы наблюдений над испарением с водной поверхности и с почвы. Водный кадастр Союза ССР, 1939.
- Миляев Н. А. Синузильная структура растительных ассоциаций по материалам исследования чернично-вороничной серии ассоциации в Хибинском горном массиве. Л., 1940. Дисс., фонды Ботан. инст. АН СССР.
- Немчинов А. А. Классификация оторфованных почв Ленинградской области. Почвоведение, № 7, 1937.
- Охотин В. В. О подзолистых почвах Кольского полуострова. Матер. по поднятию производ. с.-х. земель посредством мелиор., вып. III, Сб. по агрохимии и физике почв, Л., 1937.
- Полканов А. А. Краткий обзор дочетвертичной геологии Кольского полуострова. Междунар. геол. конгресс, XVII сессия. Северная экскурсия. Кольский полуостров, 1937.
- Полонский Н. В. Материалы к вопросу о географическом распространении диатомовых отложений на Кольском полуострове. Тр. Геоморфолог. инст. АН СССР, Кольский диатомовый сб., вып. 8, 1934.
- Полынцева О. А. Отчет об исследовании почв совхоза «Индустрия». Рукоп., Архив Кольского филиала АН СССР, 1938.
- Полынцева О. А. Отчет об исследовании почв части бассейна р. Ены (Кольский полуостров). Рукоп., Архив Кольского филиала АН СССР, 1940а.
- Полынцева О. А. Предварительный отчет по полевым работам 1940 г. в районе Капустных озер. Рукоп., Архив Кольского филиала АН СССР, 1940б.
- Полынцева О. А., Е. Н. Иванова. Комплексы долинной тундры и их эволюция в связи с эволюцией растительного покрова. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева АН СССР, т. XIII, 1936.
- Полянская О. С. Об инверсии поясов растительности в Хибинских горах. Сов. бот., № 4, 1936.
- Полянская О. С. Обзор работ по растительности Кольского полуострова за 1935 и 1936 гг. Сов. бот., № 5, 1937.
- Пономарев В. В. Материалы по изучению органического вещества в почвах Хибинского массива. Тр. Кольской базы АН СССР, вып. 5, 1940.
- Порецкий В. С., А. П. Жузеи В. С. Шешукова. Диатомовые Кольского полуострова в связи с микроскопическим составом кольских диатомитов. Тр. Геоморфолог. инст. АН СССР, вып. 8, 1934.

- Прохоров Н. И. К характеристике почвообразования на Кольском полуострове. Бюлл. III Всесоюзного съезда почвоведов в Москве, 1921.
- Ремезов Н. П. О качественном составе органического вещества почв СССР. Почвоведение, № 5, 1933.
- Рихтер Г. Д. Орографические районы Кольского полуострова. Тр. инст. физ. геогр. АН СССР, вып. 19, 1936.
- Роде А. А. Подзолообразовательный процесс. Изд. АН СССР, М.—Л., 1937.
- Сапожникова С. А. Агроклиматическое районирование Кольского полуострова. Тр. по с.-х. метеоролог., вып. XXV, 1938.
- Соустов Н. П. Геолого-петрографический очерк зеленокаменной толщи к югу от Хибинского массива. Матер. по петрографии и геохимии Кольского полуострова, ч. 6, 1935.
- Соустов Н. П. Протерозойская спилито-диабазовая формация Имандра—Варзуга на Кольском полуострове. Тр. Инст. геолог. наук, вып. 26, 1940.
- Судовиков Н. Т. Материалы по геологии юго-западной части Кольского полуострова. Тр. Лен. геолог. треста, вып. 10, 1935.
- Сушкина Н. П. Закономерности распространения азотобактера в почвах СССР. Почвоведение, № 9—10, 1942.
- Такке Б. Научные основы культуры болот. (Перевод с немецкого Докучкина). Сельхозгиз, М. — Л., 1930.
- Тихомиров Ин. К. Климат Кольского полуострова. Хибинские апатиты, ч. II, Л., 1932.
- Турнас П. А. Агротехника освоения новых земель в Мурманской области. Тезисы докладов на VI пленуме Комиссии Крайнего Севера ВАСХНИЛ, 1939.
- Турнас П. А. Освоение новых земель и агротехника в Мурманской области. С.-х. освоение Крайнего Севера. ВАСХНИЛ, Комиссия Крайнего Севера, М., 1940.
- Турнас П. А. и А. Ф. Каретников а. Результаты опытов по химизации болотных почв Крайнего Севера. Химизация соц. земледел., № 6, 1935.
- Тюрин И. В. Органическое вещество почв. Сельхозгиз, М., 1937.
- Тюрин И. В. и М. М. Кононова. О новом методе определения потребности почв в азоте. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева АН СССР, т. X, вып. 4, 1934.
- Цинзерлинг Ю. Д. и др. География растительного покрова северо-запада Европейской части СССР. Тр. Геоморфолог. инст. АН СССР, вып. 4, 1934.
- Чекалов К. П. Минерализация органического вещества почв Дальнего Севера при внесении в них удобрений. Химизация соц. земледел., № 6, 1933.
- Шокальская З. Ю. Почвы береговой полосы оз. Имандра вблизи Хибинских гор. Тр. Почв. отд. КЕПС АН СССР, вып. 1, 1923.
- Aarnio B. Über die Ausfällung des Eisenoxids und der Tonerde in Finländischen Sand und Grusböden. Geol. Komm. i Finl. Geotekniska Meddel., № 16, Helsingfors, 1915.
- Aarnio B. Seerze. Geol. Komm. i Finl. Geotekniska Meddel., № 20, Helsingfors, 1918.
- Aarnio B. und N. Stremme. Zur Frage der Bodenbildung und Bodenklassifikation. Geol. Komm. i Finl. Agrogeol. Meddel., № 17, Helsingfors, 1924.
- Aarnio B. Die Pecherde. Soil Research, vol. I, № 2, 1928.

- A u e r V. Untersuchungen über die Waldgrenzen und Torfböden in Lapp-
land. Commun. ex Institut Questionum Forstelium Finlandial
edital, № 12, 1927.
- F l e i s c h e r M. Die Bodenkunde. 5 Auflage Kulturtechnische Bücherei,
Bd. I, Berlin, 1922.
- F r o s t e r u s B. Die Klassifikation der Böden und Bodenarten Finlands.
Geol. Komm. i Finl. Agrogeol. Meddel., № 18, 1924.
- F r o s t e r u s B. und K. G l i n k a. Zur Frage nach der Einteilung
der Böden in Nordwesteuropas Moränengebiet, Geol. Komm. i Finl.
Geotekniska Meddel., № 14, Helsingfors, 1912.
- K i v i n e n von E. Über die Reaktionsverhältnisse in den Sphagnum
fuscum-Bülten. Soil Research, vol. III, № 4, 1933.
- T a m m O. Merkstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. (Bodenstu-
dien in der Nordschwedischen Nadelwaldregion). Meddel. fr. Stat.
Skogsförsöksanstalt, H. 17, № 3, Stockholm, 1920.
- T a m m O. Grundvattenrörelser och försumpningsprocesser belysta genom
bestämmningar av grundvattnets syrehalt i Nordsvenska moräner. Meddel.
fr. Stat. Skogsförsöksanstalt, H. 22, № 1, Stockholm, 1925.
- T a m m O. Studien über Bodentypen und ihre Beziehungen zu den hydro-
logischen Verhältnissen in nordschwedischen Waldterrains. Mitt. aus
den Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens, 26 Heft. 1930—1931,
Stockholm, 1932.
- T a m m O. Eine Schnellmethode für mineralogische Bodenuntersuchung
Svenska Skogsveradsforeningens tidskrift, Agr. № 6, Stockholm, 1934.

64453

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Факторы почвообразования	6
Климат	6
Основные черты геологии и рельефа	13
Почвообразующие породы	14
Растительность	19
Классификация почв юго-западной части Кольского полуострова	21
Почвы равнин	26
Подзолистые почвы	26
Подзолисто-болотные почвы	38
Освоенные варианты подзолистых и подзолисто-болотных почв	45
Почвы болотного типа	59
Пойменные дерновые почвы	125
Пойменные делювиальные почвы	136
Почвы горных массивов	142
Заключение	144
Литература	147

Ольга Афанасьевна Полинцева

ПОЧВЫ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

*

*Утверждено к печати
Кольским филиалом им. С. М. Кирова
Академии наук СССР*

*

Редактор издательства *М. И. Головин*. Технич. редактор *Р. С. Певзнер*
Корректор *А. А. Гельфанд*

Сдано в набор 22/II 1958 г. Подписано к печати 21/V 1958 г. РИСО АН СССР
№ 130—13В. Формат бумаги 60 × 92¹/₁₆. Бум. л. 4³/₄. Печ. л. 9¹/₄ = 9¹/₂ усл. печ. л.
Уч.-изд. л. 10.82. Изд. № 542. Тип. зак. № 532. М-18691. Тираж 1000.

Цена 7 р. 60 к.

Ленинградское отделение Издательства Академии наук СССР
Ленинград, В-164, Менделеевская лин., д. 1

1-я изд. Издательства АН СССР. Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12.