

УДК 631.445.15(470.11):[631.412.+631.431+631.432

ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГИДРОМОРФНЫХ ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ВИТЯЗЕВ В. Г., КАУРИЧЕВ И. С., БЕНИДОВСКИЙ А. А., ШЕВЧЕНКО А. В.

(Кафедра почвоведения и почвенно-геоботаническая экспедиция)

Задача интенсификации сельскохозяйственного производства не исключает возможности расширения площади пашни в результате освоения малопродуктивных угодий. Такие резервы имеются в среднетаежной подзоне таежно-лесной зоны. В этой подзоне сельскохозяйственные угодья занимают около 3 млн. га, из них распаханно лишь 1 млн. га.

Севернее границы сплошного земледелия, проходящей несколько южнее городов Котласа, Сыктывкара и далее на юго-восток к Уральскому хребту, расположена зона очагового земледелия, где имеются возможности расширения площади пашни и повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий главным образом за счет использования почв, сформированных на лучших материнских породах данной зоны — покровных суглинках. К сожалению, эти почвы часто избыточно увлажнены, что в основном связано с поверхностными водами.

Для правильного решения вопросов целесообразности и очередности проведения мелиоративных мероприятий в данной области необходимо знать, помимо причин избыточного увлажнения и свойств почв разной степени гидроморфизма, условия произрастаний районированных культур на этих почвах и учитывать возможные изменения их свойств при осушении.

В настоящей работе изучались изменения химических, физических и водных свойств пахотных подзолистых почв на покровных суглинках различной степени гидроморфности в условиях Онего-Двинской провинции среднетаежной подзоны. Исследования проводились на территории совхоза «Вилегодский», расположенного на крайнем юго-востоке Архангельской области. На пологом склоне водораздела (крутизной 2—3°), где земли распахивались в течение 150 лет, а в нижней его части (из-за переувлажнения) — периодически, но в последние 20 лет ежегодно, было заложено 4 почвенных разреза. Площадки подбирали прежде всего по степени угнетения сельскохозяйственной культуры (ячменя) и по морфохроматическим признакам, указывающим на различную степень гидроморфности почв.

Изменения свойств почв в зависимости от степени их увлажнения изучались в следующем ряду:

разрез 1 — неоглеенная подзолистая легкосуглинистая почва, состояние ячменя хорошее, профиль четко дифференцирован по генетическим горизонтам;

разрез 3 — подзолистая глубокооглеенная легкосуглинистая почва, состояние ячменя хорошее, горизонт A_2 как самостоятельный не выделяется, признаки оглеения выражены с 70 см в виде затеков по граням структурных отдельностей;

разрез 4 — подзолистая глееватая легкосуглинистая, под пахотным горизонтом залегает подзолистый мощностью 8 см белесого цвета с бурными пятнами орштейнов (диаметром до 10 мм), оглеение в виде затеков отмечается с 26 см, в горизонте A_2B_g (26—41 см) содержатся орштейны диаметром до 15 мм, но они менее прочные, чем в подзолистом горизонте, состояние ячменя удовлетворительное, высота его в 2 раза меньше, чем у растений верхней части склона, колос укорочен, цвет листьев светло-зеленый;

разрез 2 — подзолистая глеевая суглинистая, оглеение отмечается в пахотном горизонте, глеевый горизонт залегает на глубине 55 см, горизонт A_2 как самостоятельный не выделяется, ячмень на участке почти полностью вымок, а в тех местах, где он сохранился, высота растений была не более 10—15 см, длина колоса — до 1 см.

Физико-химические свойства почв и содержание в них элементов питания

С усилением степени гидроморфности содержание гумуса (по Тюрину в модификации Симакова) возрастало (табл. 1). Это гумус типа модер, он накапливается в основном вследствие разложения органического вещества преимущественно при недостаточной азрации. Для дерново-подзолистых почв подобного ряда гидроморфизма в условиях южно-

Таблица 1

Физико-химические свойства подзолистых почв

Горизонт, глубина взятия образца, см	Гумус, %	pH _{сол}	pH _{водн}	Al по Соколову	H ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности, %
Неоглеенная легкосуглинистая									
$A_{п}$, 0—18	1,49	6,0	7,3	He	0,20	9,8	1,2	1,04	91,8
A_2 , 18—24	0,67	4,2	5,7	обн.	0,96	0,70	3,0	2,0	3,63
A_2B , 30—40	0,37	4,4	5,5	1,04	0,72	3,6	2,8	3,31	57,9
B_1 , 60—70	0,42	3,8	5,3	3,01	3,52	8,8	6,8	8,35	65,9
B_2 , 85—95	—	3,9	5,5	1,48	1,32	9,6	7,2	5,57	75,1
BC , 130—140	—	4,0	5,6	0,72	1,00	9,2	6,6	3,65	81,2
C , 175—185	—	4,1	5,7	0,43	0,49	10,4	7,6	3,31	84,5
Глубокооглеенная легкосуглинистая									
$A_{п}$, 0—27	1,90	4,2	5,4	0,70	1,76	4,4	2,4	5,92	53,5
A_3B , 45—55	0,47	3,9	5,3	1,89	1,00	6,0	2,6	6,70	56,2
B_g , 80—90	0,37	4,0	5,5	0,89	1,00	12,0	8,0	5,22	79,3
BC_g , 110—120	—	4,2	5,9	0,49	0,60	16,0	6,0	4,18	84,0
Глееватая легкосуглинистая									
$A_{п}$, 0—18	2,34	4,0	5,2	1,24	3,32	6,0	3,6	8,35	53,5
A_2 , 18—26	0,56	4,1	5,3	2,78	2,48	8,0	6,0	5,74	71,0
A_2B_g , 30—40	0,63	3,9	5,3	5,59	7,26	5,0	2,6	13,40	36,2
B_{1g} , 60—70	0,36	3,8	5,4	4,83	5,56	9,0	5,8	10,27	59,0
B_{2g} , 95—105	—	4,0	5,8	0,88	0,92	14,0	8,8	4,52	83,5
BC_g , 130—140	—	4,2	5,9	0,36	0,56	16,0	7,6	3,87	85,9
Глеевая суглинистая									
$A_{п}$, 0—30	4,56	4,0	5,0	4,38	7,60	5,6	2,8	9,22	47,7
A_2B_g , 40—50	0,65	3,7	5,6	3,65	3,00	14,0	9,0	10,27	69,1
B_1G , 65—75	0,54	3,9	5,7	1,19	1,60	18,0	10,0	6,26	81,7
B_2G , 95—105	—	4,3	5,9	0,35	0,80	20,0	10,0	5,05	85,6
G , 140—150	—	4,3	6,2	0,35	0,56	18,0	9,6	3,65	88,3

Содержание подвижных форм питательных веществ в подзолистых почвах

Горизонт, глубина взятия образца, см	Азот валовой, %	мг/100 г		
		K ₂ O по Мас-ловой	P ₂ O ₅ по Кирсанову	Азот легко-гидролизуе-мый
Неоглеенная легкосуглинистая				
A _п , 0—18	0,05	5,0	7,2	5,67
A ₂ , 18—24	0,01	3,4	7,2	3,71
A ₂ B, 30—40	0,01	7,4	5,8	5,60
B ₁ , 60—70	0,02	15,2	7,3	2,52
B ₂ , 80—90	0,02	14,4	11,7	2,80
BC, 130—140	0,03	13,2	6,2	2,80
C, 175—185	0,03	12,7	8,4	2,24
Глубокооглеенная легкосуглинистая				
A _п , 0—27	0,08	10,3	5,7	4,06
A ₂ B, 45—55	0,03	5,0	1,9	3,78
B _g , 80—90	0,04	12,0	4,5	2,59
BC _g , 110—120	0,04	12,1	11,0	3,43
C _g , 140—150	0,04	8,6	3,6	3,43
Глееватая легкосуглинистая				
A _п , 0—18	0,13	22,2	6,8	6,44
A ₂ , 18—26	0,04	7,8	14,9	3,22
A ₂ B _g , 30—40	0,04	13,9	16,5	3,50
B _{1g} , 60—70	0,04	17,0	10,6	3,78
B _{2g} , 95—105	0,04	17,1	8,6	3,08
BC _g , 130—140	0,04	17,1	10,0	3,50
Глеевая суглинистая				
A _{пг} , 0—30	0,11	4,5	15,9	6,86
A ₂ B _г , 40—50	0,05	16,2	1,9	2,66
B _{1г} , 60—70	0,05	14,4	1,7	4,83
B _{2г} , 95—105	0,05	16,5	1,4	3,78
G, 140—150	0,03	15,7	19,0	2,80

таежной подзоны отмечается та же закономерность в изменении содержания гумуса [4].

Переувлажнение почв приводит к увеличению их гидролитической кислотности. В автоморфной почве наибольшей кислотностью отличался иллювиальный горизонт, в остальных почвах — горизонты с выраженными признаками глееобразования. Содержание обменного водорода и алюминия значительно увеличивалось в ряду от неоглеенной почвы к глеевой, особенно в верхних горизонтах. Такова закономерность изменения и гидролитической кислотности. Аналогично изменялись значения рН водной и солевой вытяжек, однако изменения эти не были столь заметными.

В автоморфной почве реакция почвенного раствора в пахотном горизонте близка к нейтральной, а в нижних — более кислая. В глубокооглеенной подзолистой почве величина рН по профилю мало изменялась. В глееватой и глеевой почвах значения рН_{водн} и рН_{сол} в нижних горизонтах (в гор. B₂ и глубже) более высокие, что обусловлено менее выраженным промывным характером водного режима (в отличие от автоморфной почвы).

В исследованном ряду почв возрастало содержание кальция и магния в почвенно-поглощающем комплексе как по профилю почв, так и с усилением степени гидроморфизма. В нижних горизонтах глеевой почвы содержание Ca⁺⁺ и Mg⁺⁺ достигало соответственно 20 и 10 мг·экв на 100 г, а в автоморфной почве — не превышало 10,5 и 7,6 мг·экв. Такое распределение Ca⁺⁺ и Mg⁺⁺ связано с четко выраженным промывным водным режимом в автоморфной неоглеенной почве и более застойным в глеевой, более тяжелым механическим составом нижних горизонтов оглеенных почв, а также выносом щелочноземельных элементов с повышенных участков поверхностным и внутрпочвенным стоком и накоплением их в застойных местах.

Следует отметить довольно высокую степень насыщенности основаниями исследуемых почв и увеличение ее вниз по профилю.

Высокие значения степени насыщенности основаниями и рН почвенного раствора глубоких горизонтов подзолистых почв, сформированных на некарбонатных породах в среднетаежной подзоне европейской части СССР, отмечал также и С. П. Ярков [10]. Такую особенность данных почв А. А. Завалишин [2] и Е. Н. Иванова [7] объясняют тем, что в данном регионе подзолообразовательный процесс протекал сравнительно недолго, а А. А. Роде [9] полагает, что это связано с характером корневых выделений растений и распределением корней в толще почвы, т. е. представляет собой вторичное явление.

Содержание валового и легкогидролизуемого азота в пахотных горизонтах несколько возросло от неоглеенной к глеевой почве и достигало соответственно 0,11% и 6,86 мг/100 г, что, видимо, связано с увеличением содержания гумуса в данном ряду почв (табл. 2). При благоприятном для растений водно-воздушном режиме в глееватой и глеевой почвах этот запас азота может быть мобилизован.

Четкой закономерности в изменении содержания калия и фосфора по профилю почв не отмечено. По общим запасам этих элементов подзолистая глееватая почва заметно выделялась среди других почв. В пахотном горизонте глеевой почвы калия содержалось довольно мало — 4,5 мг/100 г, а фосфора много — 15,9 мг/100 г, а в нижних горизонтах — наоборот. По обеспеченности фосфором пахотные горизонты исследованных почв варьируют от среднего до высокого класса, а по обеспеченности калием — от низкого до высокого класса [1].

Физические свойства и водный режим почв

Физические и водные свойства почв в значительной степени обуславливают рост и развитие растений, необходимость проведения тех или иных мелиоративных мероприятий. В связи с широким развитием мелиоративных работ в нечерноземной зоне РСФСР перед почвоведом ставятся ответственные задачи по определению степени заболоченности почв, характеристике их физических и водных свойств, а также прогнозированию их изменений в результате осушительных мелиораций.

Механический состав почвы в значительной мере определяет ее способность накапливать гумус и легкодоступные элементы питания, обуславливает емкость поглощения и отсюда целый ряд водно-физических свойств, таких как водопроницаемость, липкость, твердость и другие. Как известно, по характеру распределения механических элементов в почвенном профиле можно судить о направленности почвообразовательного процесса.

Данные анализа механического состава указывают на ослабление подзолистого процесса с усилением степени избыточного увлажнения почв и их утяжеление, особенно в верхних горизонтах (табл. 3). Это связано с разрушением минеральной массы при глееобразовании и более слабым выносом продуктов распада при отсутствии четко выраженного промывного режима в глеевой почве. Даже небольшое изменение гидроморфности сопровождается значительным изменением механического состава верхнего 50-сантиметрового слоя.

Удельная поверхность (определенная по Куттелику) довольно значительно изменяется в исследованном ряду почв (табл. 3). Наименьшими значениями характеризовались верхние горизонты неоглеенной и глубокооглеенной почв (36—45 м²/г). В глееватой и глеевой почвах удельная поверхность существенно возросла вниз по профилю, достигая 180 м²/г. Такое варьирование величин поверхности почвенных частиц, безусловно, вызвано дифференциацией почвенного профиля по механическому составу. На величину активной поверхности, помимо степени дисперсности и содержания органического вещества, существенно влияют состав поглощенных катионов, наличие гидроксильных групп на поверхности частиц и т. д., что, к сожалению, недостаточно изучено.

Одной из важных характеристик, определяющих условия роста и развития сельскохозяйственных растений, является плотность почвы ненарушенного сложения. Пахотные горизонты исследуемых почв характеризуются в соответствии с классификацией [2] как уплотненные, подпахотные горизонты — сильноуплотненные, более глубокие слои — уплотненные и сильноуплотненные (табл. 4). Увеличение плотности с глубиной объясняется проявлением как подзолистого, так и глеевого процессов. В связи с затяжной весной в год исследований почва под яровые

Механический состав и удельная поверхность подзолистых почв

Горизонт, глубина взятия образца, см	Потери при обработке НС ₁ , %	Гигроскопи- ческая влаж- ность, %	Содержание фракции, %, размером, мм							Удельная поверхность, м ² /г
			1—0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	< 0,001	< 0,01	
Неоглеенная легкосуглинистая										
A _п , 0—18	1,1	0,79	0,2	25,5	51,8	5,8	6,7	8,9	21,4	45,2
A ₂ , 18—24	1,1	0,89	0,1	25,4	50,6	7,1	3,3	12,4	22,8	39,8
A ₂ B, 30—40	2,5	1,56	—	21,9	46,1	3,0	4,7	21,8	29,5	44,1
B ₁ , 60—70	1,6	2,04	0,2	17,3	43,0	3,7	4,8	29,4	37,9	127,3
B ₂ , 80—90	2,0	2,01	0,2	22,2	43,5	3,2	3,8	27,1	34,1	108,8
BC, 130—140	2,1	1,75	0,2	22,0	44,5	3,6	4,5	23,1	31,2	—
C, 175—185	0,7	1,81	0,2	21,7	44,0	4,3	5,1	24,0	33,4	—
Глубокооглеенная легкосуглинистая										
A _п , 0—27	0,8	0,95	1,6	29,1	47,7	5,1	6,1	9,6	20,8	36,5
A ₂ B, 45—55	0,9	0,90	1,6	25,2	46,2	6,0	8,6	11,5	26,1	40,5
B _г , 80—90	1,8	2,09	0,4	26,8	37,1	3,2	5,9	24,8	33,9	106,8
BC _г , 110—120	2,0	2,09	1,4	25,6	37,2	3,1	5,8	24,9	33,8	108,5
Глееватая легкосуглинистая										
A _п , 0—18	1,6	1,98	0,2	23,4	48,4	4,5	6,8	15,1	26,4	85,7
A ₂ , 18—26	1,2	1,04	1,2	22,5	50,8	8,1	6,0	10,2	24,3	62,5
A ₂ B _г , 30—40	2,2	2,16	1,4	17,9	38,6	4,1	6,8	29,0	39,9	128,3
B _{1г} , 60—70	2,6	3,29	1,0	17,3	38,3	6,2	7,3	30,3	40,8	146,0
B _{2г} , 95—105	2,2	2,86	0,2	8,8	44,0	4,4	9,1	31,3	44,1	142,8
BC _г , 130—140	2,9	3,01	0,2	9,7	39,4	7,3	7,3	33,2	47,8	—
Глеевая суглинистая										
A _{пг} , 0—30	0,4	1,52	0,2	16,6	47,5	10,4	7,8	17,1	35,3	71,2
A ₂ B _г , 40—50	2,4	3,15	0,4	10,8	32,5	5,8	7,1	41,0	53,9	171,0
B _{1г} , 65—75	3,2	3,53	1,2	6,9	32,4	7,9	9,9	38,5	56,3	178,2
B _{2г} , 95—105	2,4	3,47	1,4	9,3	32,2	7,4	10,0	37,3	54,7	192,7
G, 140—150	3,0	2,58	0,4	8,3	42,1	4,6	8,6	33,0	46,2	—

была обработана поздно и к моменту полевых определений не успела достаточно уплотниться. Это подтверждается сравнительно низкими значениями плотности в пахотных горизонтах всех исследованных почв. В горизонтах с признаками оглеения плотность несколько увеличивается (как правило, в нижних горизонтах).

Наименьшие значения плотности твердой фазы характерны для верхних горизонтов, что можно объяснить повышенным содержанием в них гумуса. В нижних горизонтах ее возрастание связано с глееобразованием, а также накоплением в них ила и полуторных окислов вследствие развития подзолообразовательного процесса.

Общая порозность, определенная как функция плотности твердой фазы и ненарушенного сложения почвы, для пахотных горизонтов составляла 51—57%, т. е. она была достаточной для нормального развития растений. Наименьшие ее значения отмечались для иллювиальных и оглеенных горизонтов. Наблюдается тенденция к увеличению доли капиллярной порозности (от общей) вниз по профилю почв с усилением степени гидроморфности.

Предельно-полевая влагоемкость в пахотных горизонтах исследованных почв характеризуется как удовлетворительная [8], она возрастает при повышении степени заболаченности, что объясняется более тяжелым механическим составом глееватой и глеевой почв.

Максимальная гигроскопичность в верхних горизонтах довольно низкая (средние данные из трех повторностей, сходимость которых до-

Физические свойства подзолистых почв

Горизонт, глубина взятия образца, см	Плотность, г/см ³		Порозность, % от объема почвы		Капиллярная порозность, % от общей	Предельно-полевая влажность	Максимальная гигроскопическая влажность	Влажность завядания	Коэффициент водопроницаемости K ₁₀ , мм/мин
	почвы	твердой фазы	общая	капиллярная					
Неоглеенная легкосуглинистая									
A _п , 0—5	0,95	—	63	27,2	43,2	28,63	—	—	—
A _п , 0—18	1,16	2,59	55	28,5	51,8	24,54	2,73	4,10	1,43
A ₂ , 18—25	1,48	2,60	44	27,7	63,0	18,79	2,56	3,84	1,43
A ₂ B, 30—40	1,42	2,70	47	28,3	60,2	19,53	2,42	3,63	1,18
B ₁ , 60—70	1,55	2,75	44	35,0	79,5	22,57	6,49	9,74	0,70
B ₂ , 85—95	1,55	2,64	41	35,6	86,8	22,95	5,15	7,72	0,90
BC, 130—140	1,59	2,67	40	—	—	—	—	—	0,50
C, 175—185	1,55	2,71	43	—	—	—	—	—	0,26
Глубокооглеенная легкосуглинистая									
A _п , 0—5	0,98	—	62	30,0	48,4	31,53	—	—	—
A _п , 0—27	1,12	2,60	57	30,5	53,5	27,20	3,03	4,55	2,50
A ₂ B, 45—55	1,51	2,66	43	33,1	77,0	22,09	3,46	5,19	1,01
B _g , 80—90	1,70	2,71	38	32,3	85,0	19,02	5,60	8,40	0,83
BC _g , 110—120	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05
Глееватая легкосуглинистая									
A _п , 0—5	1,03	—	61	31,7	52,0	30,74	—	—	—
A _п , 0—18	1,23	2,63	53	36,5	68,9	29,71	3,86	5,74	0,44
A ₂ , 18—26	1,34	2,68	50	33,8	67,6	25,24	3,23	4,85	1,68
A ₂ B _g , 30—40	1,45	2,67	46	37,4	81,3	25,20	6,44	9,66	0,36
B _{1g} , 60—70	1,52	2,70	44	38,4	87,3	25,29	6,70	10,05	0,52
B _{2g} , 95—105	1,66	2,75	40	38,8	97,0	23,35	6,79	10,19	0,17
BC _g , 130—140	1,61	2,72	41	—	—	—	—	—	0,02
Глеевая суглинистая									
A _{пг} , 0—5	0,95	—	63	30,1	47,8	31,70	—	—	—
A _{пг} , 0—30	1,26	2,58	51	34,9	68,4	27,68	3,40	5,10	0,75
A ₂ B _g , 40—50	1,56	2,77	43	38,8	90,2	24,85	8,36	12,54	0,28
B _{1g} , 65—75	1,73	2,79	38	37,6	99,9	21,76	8,32	12,48	0,05
B _{2g} , 95—105	1,52	2,75	45	—	—	—	8,70	13,05	0,04
G, 140—150	1,50	2,72	45	—	—	—	—	—	0,01

вольно хорошая). В иллювиальных и оглеенных горизонтах величины максимальной гигроскопичности наибольшие. С усилением степени гидроморфности максимальная гигроскопичность увеличивается, что связано с изменением механического состава, а в пахотных горизонтах также с большим содержанием гумуса.

Процесс глееобразования, как правило, приводит к разрушению структуры почвы. Для исследованных почв это выразилось в повышении доли глыбистых компонентов среди макроагрегатов (табл. 5). В подпахотном горизонте глеевой почвы по сравнению с пахотным коэффициент глыбистости (отношение содержания агрегатов > 10 мм к содержанию агрономически ценных агрегатов размером 0,25—10 мм) увеличился в 6 раз. Содержание агрономически ценных агрегатов в подпахотных горизонтах автоморфной и глеевой почв уменьшилось в результате более сильного проявления подзолистого и глеевого процессов.

Как известно, наиболее дешевым способом осушения переувлажненных почв является кротовый дренаж. Наши исследования устойчивости кротовых дрен (определение по Ф. Р. Зайдельману [5]) показали, что дренаж на глубине 50—110 см может прослужить лишь 3—12 мес.

Поэтому для подзолистых гидроморфных почв, сформированных на покровных суглинках, строительство кротового дренажа без специального крепления стенок экономически нецелесообразно [6].

Водопроницаемость почв с поверхности определялась нами прибором ПВН-00 (с постоянным напором 5 см), а по горизонтам — методом трубок с переменным напором, который позволяет получать сравнительную характеристику данного показателя.

По водопроницаемости почвы можно разделить на две группы (рис. 1 и табл. 4).

Таблица 5

Макроагрегатный состав подзолистых почв (% от массы сухой почвы)

Горизонт, глубина взятия образца, см	Размер фракций, мм							Коэф-фициент глыбис-тости	
	>10	10—7	7—5	5—3	3—1	1—0,5	0,5—0,25		<0,25
Неоглеенная легкосуглинистая									
A _п , 0—18	22,40	7,22	5,20	7,98	14,55	2,11	3,82	36,72	0,55
A ₂ , 18—26	2,65	2,00	1,76	3,35	17,14	4,24	5,70	63,15	0,08
A ₂ B, 30—40	0,25	1,21	1,99	6,29	9,32	2,58	3,25	75,11	0,01
Глубокооглеенная легкосуглинистая									
A _п , 0—27	33,65	7,90	6,02	8,40	13,50	2,83	3,47	24,23	0,80
A ₂ B, 45—55	13,25	11,48	9,64	10,56	13,33	1,68	2,70	37,36	0,27
Глееватая легкосуглинистая									
A _п , 0—18	33,68	8,28	6,21	7,90	14,58	3,04	3,48	22,95	0,78
A ₂ , 18—26	8,59	6,19	6,34	13,13	19,99	2,70	3,40	39,09	0,16
A ₂ B _g , 30—40	18,04	10,7	11,75	22,68	28,49	1,34	1,34	5,67	0,24
Глеевая суглинистая									
A _{пg} , 0—30	12,55	5,86	5,65	8,06	12,75	2,51	4,08	53,58	0,37
A ₂ B _g , 40—50	68,51	0,49	5,55	7,32	8,53	0,56	0,87	2,67	2,38

К первой группе относятся автоморфная и глабокооглеенная почвы, которые близки по значению данного показателя до глубины 120 см и по характеру кривой водопроницаемости. Коэффициент фильтрации в конце 6-го часа наблюдений для автоморфной и глабокооглеенной почв составлял соответственно 0,25 и 0,14 мм/мин, следовательно, эти почвы отличаются повышенной водопроницаемостью [2]. Данные почвы могут легко пропустить столько воды, сколько выпадает при сильных дождях.

Ко второй группе относятся глееватая и глеевая почвы. Они также близки между собой как по характеру, так и по количественным показателям водопроницаемости верхних горизонтов. Различия отмечались лишь с глубины 60 см. У этих почв в отличие от первой группы ясно выражены водоупорные горизонты, фильтрационная способность которых менее 0,04 мм/мин [11]. Различия между двумя группами также проявились и в водопроницаемости верхних горизонтов. В конце 6-го часа наблюдений водопроницаемость пахотных горизонтов подзолистых глееватых и глеевых почв была значительно ниже, чем у почв первой группы, и составляла соответственно 0,06 и 0,05 мм/мин, что характеризует эти почвы как средние по водопроницаемости. Однако в местных условиях при выпадении среднегодового количества осадков на данных почвах наблюдается угнетение районированных сельскохозяйственных растений и в профиле почв появляются внешние признаки избыточного увлажнения.

В разрезе 3 горизонт, близкий к водоупорному, находился на глубине 110 см (табл. 4), в разрезе 4 водоупорный горизонт залегал на глуби-

не 90 см, а в глеевой почве — на глубине 80 см. В связи с наличием в профиле почв водоупорных горизонтов одним из мероприятий, улучшающих водно-физические свойства, является глубокое рыхление с целью повышения фильтрационных свойств почв и удаления избытка влаги.

Водопроницаемость, водовместимость, предельно-полевая влагоемкость, количество и интенсивность выпадающих осадков определяют динамику влажности исследуемых почв. Автоморфная почва характеризу-

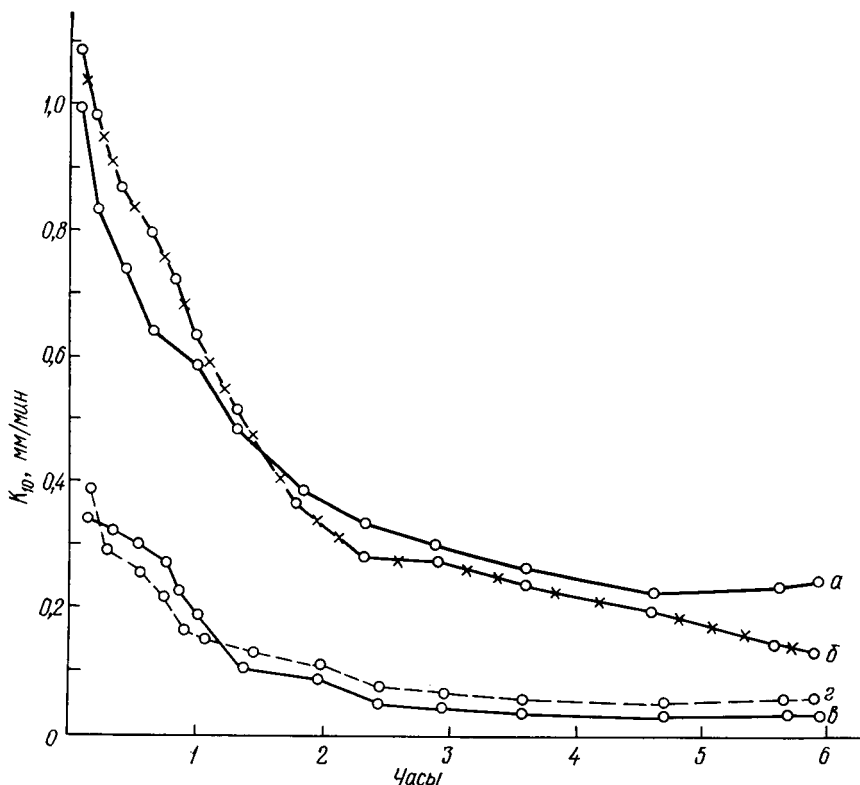


Рис. 1. Водопроницаемость (с поверхности) подзолистых почв разной степени гидроморфности на покровном суглинке.

а — неоглеевая; б — глубокооглеевая; в — глееватая; г — глеевая.

ется плавными изменениями влажности (рис. 2), почва просыхала до глубины 110 см (к середине августа). Атмосферные осадки равномерно увлажняли весь почвенный профиль. В течение вегетационного периода горизонт верховодки не формировался.

В середине лета верхний горизонт глубокооглеевой почвы высыхал (влажность менее 0,2 полной водовместимости ПВ). После выпадения интенсивных осадков во второй и третьей декадах августа (соответственно 42 и 31 мм, что составляет 200 и 149% к норме) на глубине 110 см формировался горизонт верховодки. Однако в верхнем слое подзолистой автоморфной и глубокооглеевой почв избыточное увлажнение отсутствовало. Следовательно, в этих условиях растения не будут угнетены. Ко времени образования верховодки и появления опасности избыточного увлажнения ячмень уже убирают, а те сельскохозяйственные культуры, которые созревают позже, слабее реагируют на избыток влаги.

В глееватой и глеевой почвах влажность всего профиля весьма высокая в течение всего периода исследований (выше 0,8 от полной влагоемкости). Корневая система растений на этих почвах будет испытывать угнетение.

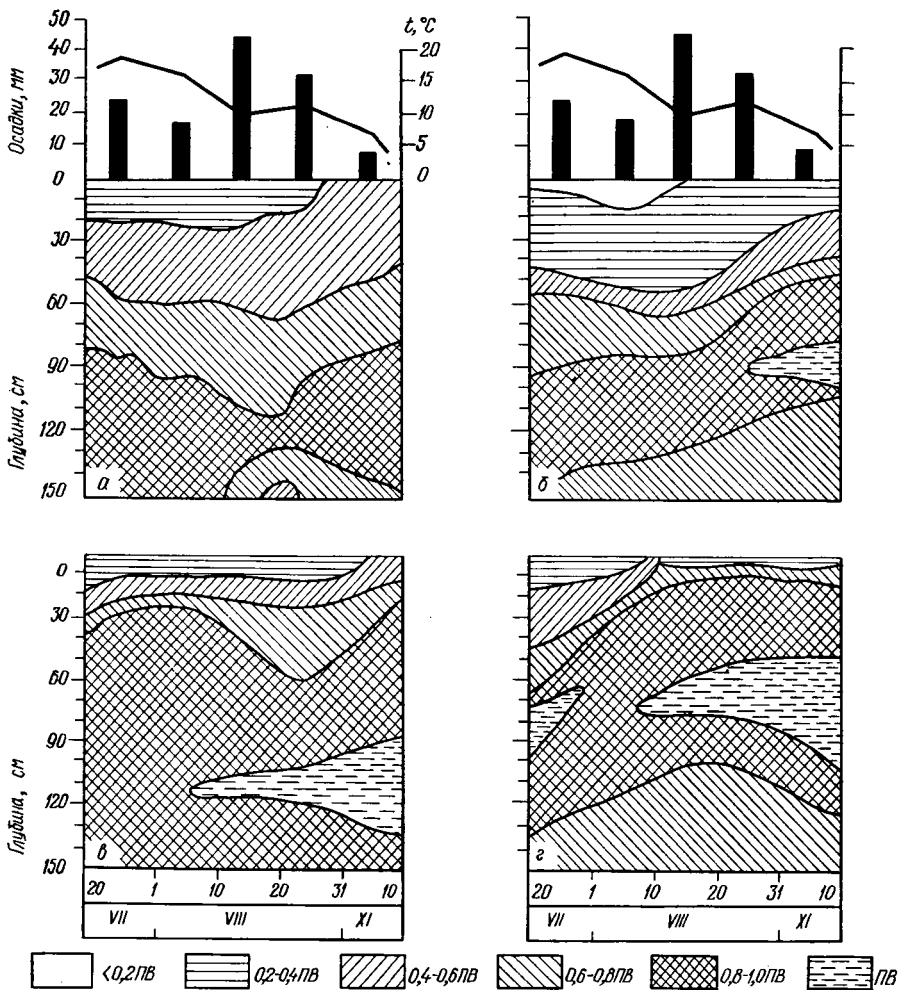


Рис. 2. Динамика влажности подзолистых почв разной степени гидроморфности на покровном суглинке.
Обозначения те же, что на рис. 1.

Горизонт верховодки в глеевой почве сохранялся на глубине 60 см вплоть до августа и лишь в течение очень небольшого отрезка времени (~ 10 дней) он исчез. Со второй декады августа верховодка вновь появилась и не исчезла до конца периода наблюдений и, видимо, до следующего года.

Морфохроматические и морфологические признаки исследуемых почв весьма четко связаны с характером их гидрологического режима.

Выводы

1. Подзолистые почвы различной степени гидроморфности, сформированные на покровных суглинках в юго-восточной части Архангельской области, характеризуются сравнительно высокой степенью насыщенности основаниями, они обеспечены подвижными формами фосфора и легкогидролизуемым азотом. С усилением степени избыточного увлажнения почв увеличивается содержание в них гумуса (от 1,5 до 4,6%) и возрастает гидролитическая кислотность (в верхних пахотных горизонтах). В пахотном горизонте подзолистых глубокооглеенных и глееватых почв

содержится значительно больше подвижных форм калия, чем в неоглеенных и глеевых разновидностях.

2. Исследуемые почвы довольно четко различаются по водно-физическим свойствам. Для неоглеенных и глубокооглеенных подзолистых почв характерны меньшие значения влажности завядания растений и большая водопроницаемость.

3. Одним из мероприятий по улучшению водно-воздушных и физических свойств подзолистых почв, сформированных на покровном суглинке, можно считать глубокое рыхление (водоупорных горизонтов), позволяющее удалять из корнеобитаемого слоя избыток влаги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия. Под ред. П. М. Смирнова и А. В. Петербургского. Изд. 3-е. М., «Колос», 1975. — 2. Астапов С. В., Долгов С. И. Методы изучения водно-физических свойств почв и грунтов. В кн.: Почвенная съемка. М., Изд-во АН СССР, 1959, с. 299—334. — 3. Завалишин А. А. К вопросу о почвообразовании в средней тайге Зауралья. «Почвоведение», 1944, № 4—5, с. 180—204. — 4. Зайдельман Ф. Р., Оглезнев А. К. Изменение химических свойств дерново-подзолистых почв под влиянием заболачивания. «Почвоведение», 1965, № 5, с. 1—12. — 5. Зайдельман Ф. Р. Особенности режима и мелиорации заболоченных почв. М., «Колос», 1969. — 6. Зайдельман Ф. Р. Режим и условия мелиорации заболоченных почв. М., «Колос», 1975. — 7. Иванова Е. Н. К вопросу о разделении подзолистой зоны Предуралья на подзоны. «Почвоведение», 1945, № 3—4, с. 162—174. — 8. Качинский Н. А. Физика почвы. Ч. II. М., «Высшая школа», 1970. — 9. Роде А. А. О возможной роли растительности в почвообразовании. «Почвоведение», 1944, № 4—5, с. 159—179. — 10. Ярков С. П. Почвы лесо-луговой зоны. М., Изд-во АН СССР, 1961. — 11. Fly L. Claude. J. of the Irrigation and Drainage Division, 1961, vol. 87, N 1R3, part 1, p. 47—62.

Статья поступила 28 декабря 1977 г.

SUMMARY

Podzolic soils with different degree of hydromorphism formed on blanket loams in the south-eastern part of Arkhangelsk region are characterized by relatively high rate of basic saturation and supplied with mobile forms of phosphorus and easily hydrolized nitrogen. As water logging grows, the amount of humus in the soils increases (from 1.5 to 4.6%), and hydrolytic acidity (in the top plow horizons) becomes higher. In the plow horizon of podzolic deep grey and gleyic soils there is much more mobile forms of potassium than in non-gleyed and gley soil varieties.

The investigated soils differ in water- and physical properties rather clearly. Non-gleyed and deep gley podzolic soils are characterized by lower wilting moisture content and higher water permeability.

Deep loosening (of waterproof horizons) that allows to remove the surplus moisture from the root layer may be considered one of the measures for improving the water-air and physical properties of podzolic soils formed on the blanket loam.