

УДК 631.416.9:631.445.71

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ФЕРРАЛЛИТНЫХ ПОЧВ ГВИНЕИ

И. С. КАУРИЧЕВ, В. Г. ЛАРЕШИН, И. А. НАБЕ

(Кафедра почвоведения)

Сообщается, что ферраллитные почвы Гвинеи характеризуются существенным варьированием содержания и запасов гумуса в зависимости от генетического типа и гранулометрического состава. В пахотных почвах запасы и содержание гумуса заметно снижаются. В верхних горизонтах состав гумуса гуматно-фульватный и устойчиво фульватный с глубины 50 см. Преобладают фракции 1а и 1 фульвокислот и фракция 1 гуминовых кислот.

Специфические гидротермические условия тропиков, характеризующиеся господством высоких температур, а во влажных областях и обильным атмосферным увлажнением, обуславливают интенсивную минерализацию органических остатков и образующегося гумуса. Это обстоятельство ослабляло внимание исследователей к изучению процессов превращения органического вещества в почвах тропиков и их гумусового состояния. Однако за последние годы интерес к этой проблеме заметно возрос. Проведенные исследования и обобщения [2, 4, 9—12 и др.] не только подтвердили и для условий тропиков общетеоретические положения советской школы почвоведов [1, 6, 8] о важнейшей роли процессов превращения органических веществ в генезисе и плодородии почв, тесной их связи с общеизвестными факторами гумусообразования (гидротермическими и другими условиями, литологией пород и почв, масштабами и составом поступающего опада и др.), но и показали необходимость углубленного изучения состава, свойств и процессов превращения органического вещества для понимания генезиса и свойств тропических почв и управления их плодородием.

Результаты исследований вещественного состава тропических почв и обобщения имеющихся данных [4, 5] показали, что на фоне специфических общих биоклиматических условий гумусообразования существенную роль в накоплении гумуса, формировании его состава в тропиках играют особенности кор выветривания (состав и свойства почвообразующих пород) и гидрологии конкретных территорий (глубина почвенно-грунтовых вод и их состав). Именно этим объясняется наличие в тропиках почв с широким диапазоном содержания, запасов и качественного состава гумуса. Вместе с тем так же, как и для других

регионов, показано, что на гумусовое состояние почв тропиков сильно влияют антропогенные факторы (приемы использования почв, частые пожары, уничтожающие естественную растительность, процессы эрозии и др.).

Систематических исследований гумусового состояния ферралитных почв тропической Африки не проводилось. Можно отметить лишь две работы [3, 7], в которых рассматриваются некоторые стороны данной проблемы для почв Мали; по ферраллитным почвам Гвинеи публикации такого рода отсутствуют.

Нами исследовались ферраллитные почвы двух типичных геоморфологических областей Гвинеи — приморской равнины (провинция Коба) и нагорного плато Фута-Джаллон (провинция Дабоя). Почвенный покров этих территорий представлен красными и красно-желтыми ферраллитными почвами. Красные ферраллитные почвы являются наиболее распространенными на территории приморской равнины, где с ними тесно ассоциированы красно-желтые почвы. Последние составляют основной фон ферраллитных почв нагорного плато.

Климат приморской равнины относится к подтипу субгвинейского климата и характеризуется следующими среднегодовыми показателями: осадки 4—5 тыс. мм, температура 26,1°C, продолжительность сухого периода 150 дней; на плато Фута-Джаллон — соответственно 1,9—2,5 тыс. мм, 27°C, 210 дней.

Почвы развиты на глубоко выветренных аллитных корках выветривания.

Для морфологической характеристики профилей почв ниже даются описания типичных разрезов на целине и пахотных угодьях.

Разрез 30а. Красная ферраллитная конкреционная с латеритным слоем. Нагорное плато.

Растительность: девственный дождевой лес.

Строение и морфология профиля:

0—3 см — лесная подстилка;

3—19 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/3 (темно-коричневая); во влажном — 10 YR 3/1 (темно-серовато-коричневая); средний суглинок зернистой структуры, рыхлый, пористый; много крупных корней и почвенной фауны — червей, муравьев; с глубины 5 см встречается железистый гравий (15 % объема горизонта); переход постепенный;

19—53 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/4 (темно-желтовато-коричневая), во влажном — 10 YR 3/3 (темно-коричневая); тяжелый суглинок со слабо выраженной структурой, рыхлый; крупные корни и разлагающиеся растительные остатки; содержание гравия достигает 80 %, размер — до 5 см; в нижней части горизонта встречаются крупные латеритные блоки; переход постепенный.

53—90 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/6 (темно-желтовато-коричневая), во влажном — 10 YR 4/4; тяжелый суглинок с невыраженной структурой, слабoporистый; мелкие корни; горизонт представлен смесью железистого гравия, валунов и крупных латеритных блоков; на глубине 90 см залегает сплошной плотный латеритный панцирь.

Разрез 30. Красная ферраллитная с латеритным слоем. Нагорное плато.

Растительность: отдельные кустарники на старом арахисовом поле.

Строение и морфология профиля:

0—25 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/3 (темно-коричневая), во влажном — 10 YR 3/1 (темно-серовато-коричневая); легкий суглинок зернистой структуры, с глубины 9 см появляется гравий железистый, размер и количество которого увеличиваются с глубиной; содержание гравия — 15—20 % объема почвы; мелкозем рыхлый, пористый; много корней; переход постепенный.

25—50 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/4 (темно-желтовато-коричневая), во влажном — 10 YR 3/3 (темно-коричневая); легкий суглинок зернистой структуры; горизонт представлен смесью мел-

козема, железистым гравием и валунами; содержание гравия достигает 80 % объема горизонта, размер 0,1—5 см; корней мало; переход постепенный.

50—100 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/6 (желтовато-коричневая), во влажном — 10 YR 4/4 (темно-желтовато-коричневая); средний суглинок зернистой структуры, слабопористый, отдельные мелкие корни; горизонт представлен на 20 % латеритными блоками и на 60 % — железистым гравием и валунами; вниз по профилю размер гравия увеличивается; на глубине 100 см залегает сплошной плотный латеритный панцирь.

Разрез 33а. Красно-желтая ферраллитная типичная. Нагорное плато.

Растительность: естественный кустарник и травы.

Строение и морфология профиля:

0—9 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/3 (темно-коричневая), во влажном — 10 YR 3/1 (темно-серовато-коричневая); легкая глина мелкокомковатой структуры, рыхлый, пористый; много крупных корней, червей, муравьев; переход постепенный.

9—27 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 5/3 (коричневая), во влажном — 10 YR 3/2 (темно-серовато-коричневая); легкая глина комковатой структуры, пористый, рыхлый; много крупных корней, растительных остатков, червей, муравьев; переход постепенный.

27—39 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/4 (темно-желтовато-коричневая), во влажном — 10 YR 3/3 (темно-коричневая); легкая глина комковатой структуры, уплотненный; корней мало, но много растительных остатков; переход постепенный.

39—54 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/6 (темно-желтовато-коричневая), во влажном — 10 YR 3/2 (темно-серовато-коричневая); легкая глина ореховатой структуры, плотный, пористый; корней и почвенной фауны мало; в горизонте появляются пятна R_2O_3 в местах разрушения железистых конкреций; размер конкреции — 1—3 мм; переход постепенный.

54—92 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 5/8 (коричнево-желтая), во влажном — 10 YR 5/6 (темновато-коричневая); легкая глина ореховато-зернистой структуры, плотный, слабопористый; корней и почвенной фауны не встречено; количество и размер пятен R_2O_3 и железистых конкреций увеличиваются с глубиной.

92—154 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 6/6 (коричнево-желтая), во влажном — 10 YR 5/5 (желтовато-коричневая); легкая глина, комковатой структуры, уплотненный, слабопористый; количество и размер пятен R_2O_3 и железистых конкреций увеличиваются.

Разрез 33. Красно-желтая ферраллитная лессивированная. Нагорное плато.

Растительность: ананас.

Строение и морфология профиля:

0—17 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 6/3 (коричневая), во влажном — 10 YR 3/2 (темно-серовато-коричневая); средний суглинок комковато-зернистой структуры, слабо уплотненный, пористый; много мелких корней; переход постепенный.

17—69 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 4/4 (темно-коричневая с желтоватым оттенком), во влажном — 10 YR 3/3 (темно-коричневая); среднесуглинистый, комковатая структура, уплотненный, без пятен R_2O_3 , отсутствуют крупные плотные элементы (конкреции); много мелких корней, встречаются растительные остатки; переход постепенный.

69—122 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 5/8 (коричнево-желтая), во влажном — 10 YR 3/6 (желтовато-коричневая); средний суглинок комковатой структуры, уплотненный, слабопористый; с глубины 64 см появляются слабо выраженные пятна R_2O_3 , отдельные мелкие корни растений; переход постепенный.

Некоторые показатели состава и свойств ферралитных почв Гвинеи
(в числителе — в почве, в знаменателе — в илистой фракции)

Глубина взятия образца, см	pH _{сол}	Валовое содержание, %			Содержание частиц, %		Молекуляр- ные отноше- ния SiO ₂ :R ₂ O ₃
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	< 0.01	< 0.001	
Разрез К-1а. Красная слаболессивированная среднесуглинистая на тяжелом суглинке. Приморская равнина, целинная савана							
0—14	4,32	$\frac{49,60}{30,93}$	$\frac{35,63}{42,32}$	$\frac{10,26}{20,98}$	31,88	27,38	$\frac{1,99}{0,96}$
14—47	4,52	$\frac{36,26}{45,47}$	$\frac{44,90}{37,05}$	$\frac{13,33}{12,52}$	28,82	24,60	1,16
47—77	4,49	$\frac{45,47}{35,46}$	$\frac{37,05}{47,30}$	$\frac{12,52}{12,45}$	42,09	34,06	1,73
77—110	4,69	$\frac{35,46}{34,82}$	$\frac{47,30}{46,76}$	$\frac{12,45}{13,16}$	34,92	30,66	1,10
110—150	4,54	$\frac{34,82}{26,97}$	$\frac{46,76}{47,74}$	$\frac{13,16}{18,66}$	41,19	35,84	$\frac{1,08}{0,81}$
Разрез К-1. Красная лессивированная легкосуглинистая на средних суглинках. Приморская равнина, пашня							
0—25	4,10	$\frac{75,07}{34,71}$	$\frac{16,76}{42,63}$	$\frac{6,01}{12,37}$	22,47	19,91	$\frac{6,23}{1,18}$
25—60	4,20	$\frac{56,23}{54,96}$	$\frac{29,88}{31,08}$	$\frac{10,05}{10,19}$	35,30	32,40	2,65
60—100	4,30	$\frac{54,96}{56,72}$	$\frac{31,08}{29,66}$	$\frac{10,19}{10,25}$	37,10	34,66	2,50
100—120	4,30	$\frac{56,72}{21,69}$	$\frac{29,66}{29,21}$	$\frac{10,25}{15,48}$	34,00	32,68	$\frac{2,69}{0,96}$
Разрез К-2а. Красно-желтая лессивированная супесчаная на средних суглинках. Приморская равнина, целинная саванна							
0—33	4,51	$\frac{67,69}{36,94}$	$\frac{25,66}{41,75}$	$\frac{3,38}{17,26}$	14,26	11,82	$\frac{4,15}{1,20}$
33—54	4,37	$\frac{81,17}{71,25}$	$\frac{14,33}{22,13}$	$\frac{2,18}{4,12}$	22,98	19,99	8,84
54—105	4,29	$\frac{71,25}{47,96}$	$\frac{22,13}{42,07}$	$\frac{4,12}{5,98}$	34,97	32,24	4,91
105—142	4,39	$\frac{47,96}{41,92}$	$\frac{42,07}{43,77}$	$\frac{5,98}{9,98}$	35,09	32,24	$\frac{1,78}{1,42}$
Разрез К-2. Красно-желтая типичная среднесуглинистая на средних суглинках. Приморская равнина, пашня							
0—35	4,00	$\frac{64,96}{33,95}$	$\frac{26,30}{43,22}$	$\frac{5,74}{17,13}$	32,59	29,77	$\frac{3,71}{1,08}$
35—58	4,20	$\frac{58,25}{58,63}$	$\frac{31,35}{30,28}$	$\frac{6,93}{7,47}$	34,15	31,96	2,79
58—90	4,30	$\frac{58,63}{56,34}$	$\frac{30,28}{32,44}$	$\frac{7,47}{7,95}$	35,86	33,25	2,86
90—120	4,10	$\frac{56,34}{53,69}$	$\frac{32,44}{30,67}$	$\frac{7,95}{10,93}$	38,82	35,34	$\frac{2,57}{2,24}$
Разрез Д-33а. Красно-желтая типичная глинистая на глинах. Нагорное плато, дождевой лес							
0—9	4,12	$\frac{49,53}{33,86}$	$\frac{36,23}{41,31}$	$\frac{9,84}{19,53}$	58,01	34,15	$\frac{1,99}{1,08}$
9—27	4,28	$\frac{47,48}{46,10}$	$\frac{35,98}{37,60}$	$\frac{11,18}{11,10}$	57,15	34,15	1,89
27—39	4,37	$\frac{46,10}{49,86}$	$\frac{37,60}{34,90}$	$\frac{11,10}{10,80}$	63,38	43,28	1,77
39—54	4,37	$\frac{49,86}{53,59}$	$\frac{34,90}{31,58}$	$\frac{10,80}{10,22}$	66,69	49,15	2,05
54—92	4,44	$\frac{53,59}{45,75}$	$\frac{31,58}{35,05}$	$\frac{10,22}{14,25}$	64,65	47,92	2,41
92—154	4,74	$\frac{45,75}{34,19}$	$\frac{35,05}{42,24}$	$\frac{14,25}{18,66}$	58,05	40,79	$\frac{1,78}{1,09}$
Разрез Д-33. Красно-желтая лессивированная среднесуглинистая на конкреционных средних суглинках. Нагорное плато, пашня							
0—17	4,60	$\frac{57,76}{32,31}$	$\frac{32,44}{47,73}$	$\frac{6,65}{14,53}$	31,42	25,87	$\frac{2,69}{0,97}$
17—69	4,20	$\frac{56,31}{56,43}$	$\frac{33,03}{37,70}$	$\frac{6,69}{6,12}$	38,05	33,29	2,58
69—122	4,30	$\frac{56,43}{52,90}$	$\frac{37,70}{34,08}$	$\frac{6,12}{9,03}$	39,97	36,39	2,57
122—140	4,30	$\frac{52,90}{31,25}$	$\frac{34,08}{50,61}$	$\frac{9,03}{13,21}$	28,27	23,59	$\frac{2,27}{0,91}$

Глубина взятия образца, см	pH _{сол}	Валовое содержание, %			Содержание частиц, %		Молекуляр- ные отноше- ния SiO ₂ :R ₂ O ₃
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	0,01	0,001	
Разрез Д-30а. Красная среднесуглинистая конкреционная на тяжелых суглинках с латеритным слоем. Нагорное плато, дождевой лес							
3—19	4,34	<u>45,25</u> 20,14	<u>36,24</u> 46,70	<u>13,26</u> 27,18	34,99	27,30	<u>1,79</u> 0,54
19—59	4,29	42,11	40,42	12,81	41,43	34,76	1,49
59—90	4,47	<u>36,43</u> <u>28,26</u>	<u>44,17</u> <u>44,86</u>	<u>14,44</u> <u>20,87</u>	45,21	38,88	<u>1,17</u> <u>0,84</u>
Разрез Д-30. Красная легкосуглинистая конкреционная на средних суглинках с латеритным слоем. Нагорное плато, пашня							
0—25	4,60	<u>61,58</u> <u>22,33</u>	<u>26,45</u> <u>49,12</u>	<u>9,09</u> <u>22,46</u>	24,62	21,06	<u>3,28</u> <u>0,60</u>
25—50	4,50	59,51	27,60	9,55	27,24	24,52	3,02
50—100	4,60	<u>59,03</u> <u>46,76</u>	<u>27,30</u> <u>32,91</u>	<u>10,60</u> <u>15,34</u>	32,38	28,04	<u>2,97</u> <u>1,88</u>
Разрез Д-29а. Красно-желтая типичная легкосуглинистая на конкреционных средних суглинках. Нагорное плато, дождевой лес							
4—28	4,41	<u>64,68</u> <u>43,92</u>	<u>28,37</u> <u>41,84</u>	<u>3,15</u> <u>8,54</u>	24,91	19,80	<u>3,63</u> <u>1,59</u>
28—52	4,39	64,86	29,23	3,05	24,02	19,19	3,54
52—82	4,34	62,90	30,59	3,33	28,77	25,82	3,28
82—110	4,32	65,72	27,70	3,20	32,83	27,78	3,78
110—158	4,32	63,42	29,87	3,46	34,28	31,43	3,37
158—188	4,32	<u>61,91</u> <u>43,72</u>	<u>29,99</u> <u>42,43</u>	<u>5,09</u> <u>8,61</u>	35,29	31,06	<u>3,19</u> <u>1,56</u>
Разрез Д-29. Красно-желтая типичная глинистая подстилаемая средними суглинками. Нагорное плато, пашня							
0—18	4,20	<u>52,01</u> <u>24,70</u>	<u>34,66</u> <u>52,54</u>	<u>9,39</u> <u>11,29</u>	55,28	44,04	<u>2,19</u> <u>0,67</u>
18—76	4,20	52,80	35,04	9,09	61,55	54,69	2,21
76—149	4,50	56,50	31,97	8,67	56,41	47,31	2,58
149—246	4,50	<u>53,57</u> <u>24,50</u>	<u>34,44</u> <u>53,12</u>	<u>7,91</u> <u>16,41</u>	39,22	33,82	<u>2,32</u> <u>0,66</u>

122—140 см — в сухом состоянии окраска 10 YR 6/6 (коричнево-желтая), во влажном — 10 YR 5/5 (желтовато-коричневая); легкий суглинок ореховато-зернистой структуры, очень плотный, слабопористый; количество и размер пятен R₂O₃ увеличиваются с глубиной; с глубины 100 см встречаются конкреции.

В табл. 1 приводятся некоторые показатели состава и свойств исследуемых почв.

Среди почв, различающихся по гранулометрическому составу, преобладают среднесуглинистые, хотя наряду с ними широко распространены супесчаные, легкосуглинистые и глинистые (табл. 1). Для многих из них характерно наличие на различной глубине железистых конкреций и даже латеритных слоев.

Для минералогического состава характерно широкое участие первичных (кварц, полевые шпаты) минералов. В составе вторичных преобладают каолинит, гиббсит, гематит и гетит.

По данным валового химического анализа, исследованные почвы Гвинеи относятся к аллитным, для них характерны низкое отношение SiO₂:R₂O₃ (<2,0) в иле, высокое содержание оксида титана и почти полный вынос кальция и магния из мелкоземистой части. Распре-

Содержание и запасы гумуса в ферраллитных почвах приморской равнины

Разрез	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Азот, %	C:N	Запасы гу- муса в слое, т/га	Запасы гу- муса в слое 0—100 см, т/га
К-1а (саванна)	0—14	3,85	0,18	12,3	57,37	260,35
	14—47	2,74	0,11	14,4	103,98	
	47—77	1,96	0,08	13,7	65,84	
	77—110	1,48	0,06	14,3	50,62	
	110—150	1,27	0,06	12,2	59,44	
К-2а (саванна)	0—150				337,25	162,40
	0—33	1,76	0,11	9,3	13,16	
	33—54	1,36	0,06	13,2	38,39	
	54—105	0,81	0,05	9,4	55,60	
	105—142	0,26	0,03	8,7	12,89	
К-1 (пашня)	0—142				180—64	102,13
	0—25	2,5	0,09	13,9	38,94	
	25—60	1,25	0,05	14,6	33,29	
	60—100	0,96	0,05	11,2	29,90	
	100—125	1,15	0,02	16,7	22,48	
К-2 (пашня)	0—125				124,61	97,65
	0—35	2,38	0,10	13,8	52,37	
	35—58	1,34	0,04	20,0	22,03	
	58—80	0,72	0,05	8,4	12,59	
	80—138	0,70	0,03	13,7	31,16	
	0—138				118,15	

деление ила, кремнезема и оксидов железа и алюминия по профилю красных и красно-желтых почв дает основание предположить присутствие среди этих почв лессивированных подтипов.

Определение содержания общего углерода гумуса в изучаемых почвах проводилось по методу Тюрина в модификации Симакова. Анализ качественного состава гумуса выполнен по методике Пономаревой.

В пределах приморской равнины высокое содержание гумуса и растянность гумусового профиля отмечены в красных ферраллитных почвах разреза К-1а: в верхнем горизонте (0—14 см) — до 3,83 %, а в пределах первого метра — до 1,48 %. В результате этого запасы гумуса в слое 0—100 см почвы достигают 260 т/га (табл. 2).

В красно-желтой почве разреза К-2а содержание гумуса не превышает 46—49 % количества его в красных ферраллитных почвах разреза К-1а. Несмотря на это, запасы гумуса в слое 0—100 см здесь оказываются ниже, чем в красных, только на 38 %.

Более низкие содержание и запасы гумуса характерны для красных (разрез К-1) и красно-желтых (разрез К-2) легкосуглинистых и среднесуглинистых почв пахотных угодий: соответственно 2,15 и 2,38 %, 97 и 102 т/га. Объясняется это, видимо, меньшим, чем в саваннах, объемом ежегодного поступления в почву органических остатков агроценозов и более интенсивным их разложением (табл. 2).

В ферраллитных почвах нагорного плато складывается аналогичная ситуация (табл. 3). Более высоким содержанием гумуса в метровом слое отличаются как красные (разрез Д-30а), так и красно-желтые (разрез Д-33а) почвы целинных угодий (девственный лес): запасы гумуса соответственно 312 и 306 т/га. Однако в красно-желтых целинных почвах разреза Д-29а содержание и запасы гумуса были на 30 % меньше.

В пахотных почвах нагорного плато значения этих показателей ниже, чем в целинных, на 30—65 % (табл. 3).

Таким образом, природные факторы гумусообразования и гумусонакопления в ферраллитных почвах имеют существенные черты различий, обусловленные различиями общей биогеохимической обстановки.

Содержание и запасы гумуса в ферраллитных почвах
нагорного плато Фута-Джаллон

Разрез	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Азот, %	C:N	Запасы гу- муса в слое, т/га	Запасы гу- муса в слое 0—100 см, т/га
Д-29а (лес)	4—28	2,66	0,11	14,0	78,26	214,75
	28—52	2,40	0,08	17,37	68,83	
	52—82	1,58	0,06	15,3	58,02	
	82—110	0,96	0,05	11,0	31,96	
	110—158	0,83	0,03	16,0	46,21	
	158—188	0,78	0,02	22,5	27,14	
Д-29 (пашня)	0—188				310,42	81,45
	0—18	1,82	0,06	17,5	23,25	
	18—76	1,07	0,06	10,3	43,53	
	76—149	0,83	0,03	16,0	42,56	
Д-30а (лес)	0—149				109,34	311,97
	3—19	4,84	0,19	14,8	97,94	
	19—53	3,87	0,14	16,1	154,10	
Д-30 (пашня)	53—90	1,66	0,05	19,2	76,39	128,13
	0—90				327,43	
	0—25	3,20	0,11	16,9	46,03	
	25—50	1,70	0,06	16,3	25,10	
Д-33а (лес)	50—100	1,63	0,06	15,7	57,00	306,0
	0—100				128,13	
	0—9	9,69	0,35	16,1	61,92	
	9—27	6,08	0,15	23,5	97,95	
	27—39	3,82	0,14	15,8	44,47	
	39—54	2,54	0,12	12,3	38,48	
	54—92	1,67	0,08	12,1	57,75	
92—154	0,73	0,06	7,0	42,09		
Д-33 (пашня)	0—154				342,66	217,06
	0—17	6,05	0,22	15,9	51,47	
	17—69	4,95	0,16	17,9	134,62	
	69—122	2,05	0,07	17,1	55,52	
	122—140	1,27	0,07	10,4	12,22	
	0—140				253,83	

Рельеф приморской равнины (5—20 м над уровнем моря) плоских очертаний, расчлененность поверхности слабая. Нагорное плато Фута-Джаллон (300—400 м над уровнем моря) представляет собой волнисто-холмистый массив с сильно расчлененной поверхностью.

Как отмечено выше, плато Фута-Джаллон относится к зоне переменнo-влажных тропиков; осадки (<2500 мм в год) преимущественно выпадают в период июнь — октябрь, сухой сезон продолжается с ноября до мая; в это время территория находится под влиянием горячего и сухого ветра харматтан, дующего из пустыни Сахары.

Приморская равнина также входит в указанную зону, но осадков здесь почти в 2 раза больше и выпадают они преимущественно в период апрель — ноябрь, причем часто в виде дождей ливневого характера; продолжительность сухого периода значительно меньше — до 4 мес. В целом приморская равнина в отличие от нагорного плато находится под влиянием муссонов, приходящих с Атлантики и приносящих обильную влагу.

Основные черты почвообразования в условиях нагорного плато Фута-Джаллон — это широкое проявление процессов ферраллитизации, ожелезнения, латеритизации, кирасообразования, водной эрозии, определяющих скелетность почв и маломощность мелкоземистого профиля.

Равнинный плоский рельеф приморской равнины благоприятствует формированию мощных профилей почв, хорошо прокрашенных на большую глубину гумусом. Отчетливо выраженные черты дернового процесса почвообразования, маскирующего или ослабляющего прояв-

Состав гумуса (% к С_{общ}) ферраллитных почв целинных угодий

Глубина взятия образца, см	С _{общ} , %	Фракция гуминовых кислот				Фракция фульвокислот					Сумма фракция	ГК:ФК
		1	2	3	Сумма	1а	1	2	3	Сумма		
Разрез Д-29а												
4—28	1,54	11,9	1,2	3,4	19,9	27,4	19,8	12,1	5,2	64,5	84,4	0,31
28—52	1,39	4,6	3,3	3,4	11,3	14,1	15,6	8,0	4,8	42,5	53,8	0,26
52—82	0,91	12,6	5,5	6,4	24,5	33,8	6,8	15,3	2,0	57,9	82,4	0,42
82—110	0,55	7,6	9,0	2,2	18,8	30,2	8,6	16,0	8,8	63,6	82,4	0,29
110—158	0,48	19,3	8,3	4,0	31,6	36,5	4,2	31,0	8,1	79,8	—	0,39
158—188	0,45	10,0	18,1	2,2	30,3	45,3	15,9	7,0	12,1	80,3	—	0,37
Разрез Д-30а												
3—19	2,81	20,5	17,4	6,4	44,3	20,2	7,7	14,9	6,2	49,0	93,3	0,90
19—53	2,20	18,4	4,4	6,4	29,2	16,9	3,6	25,0	2,2	47,7	76,9	0,61
53—90	0,96	12,6	3,8	1,2	17,6	47,1	6,7	16,7	9,8	80,3	97,9	0,21
Разрез Д-33а												
0—9	5,62	21,6	13,7	3,6	38,9	3,8	0,8	4,2	5,0	13,8	52,7	2,81
9—27	3,52	28,4	15,4	5,7	49,5	15,2	3,1	1,9	4,1	24,3	73,8	2,03
27—39	2,20	17,8	2,4	3,3	23,5	11,4	1,8	15,9	6,7	35,8	59,3	0,65
39—54	1,47	17,8	7,4	2,6	27,8	22,6	10,3	2,9	8,4	44,2	72,0	0,62
54—92	0,97	15,5	20,9	2,2	38,6	16,4	17,0	2,3	19,5	55,2	93,8	0,69
92—154	0,42	11,0	13,1	7,8	31,9	33,1	8,3	38,9	8,6	88,9	—	0,35
Разрез К-1а												
0—14	2,22	13,6	0,9	6,4	20,9	21,7	1,6	9,4	5,3	38,0	58,9	0,55
14—47	1,59	6,5	0,9	2,4	9,8	27,6	4,3	0,2	0,7	32,8	42,6	0,29
47—77	1,10	9,5	10,7	1,4	21,6	35,9	13,5	13,9	8,3	61,6	83,2	0,35
77—110	0,86	5,5	12,1	11,7	29,3	29,1	3,5	29,9	2,8	65,3	94,6	0,44
110—150	0,73	17,9	18,8	2,6	39,3	42,2	14,3	16,4	15,7	88,6	—	0,44
Разрез К-2а												
0—33	1,02	19,3	12,1	5,7	37,1	14,8	6,6	1,5	14,1	37,0	74,1	1,00
33—54	0,79	18,3	5,5	2,9	26,7	22,9	13,8	4,6	5,3	46,6	73,3	0,57
54—105	0,47	7,2	16,6	4,0	27,8	55,9	12,2	11,6	8,4	88,1	—	0,31
105—142	0,15	3,3	27,4	4,0	34,7	47,1	4,6	25,7	19,8	97,2	—	0,35

ление процессов аллитизации и ферраллитизации. В этом нам видится своеобразие почвообразования в условиях ландшафтов приморской равнины.

Красные ферраллитные почвы разреза К-1а и красно-желтые ферраллитные почвы разреза К-2а, находящиеся под целинными саваннами приморской равнины, различаются между собой не только по содержанию и запасам гумуса, но и по его составу.

Во-первых, в верхнем полуметре почв разреза К-1а на 25—70% ниже экстрагируемость гумусовых веществ, что свидетельствует о более прочной связи их с минеральной частью почвы. Во-вторых, в составе экстрагируемых гумусовых веществ доля гуминовых кислот в этих почвах (слой 0—47 см) значительно ниже, чем в почвах (слой 0—54 см) разреза К-2а. Вследствие этого значения $C_{гк}:C_{фк}$ у первых лежат в граничном минимуме гуматно-фульватного типа гумуса (слой 0—14 см), а у последних — в граничном максимуме этого типа гумуса (слой 0—33 см).

Различия в фракционном составе гуминовых кислот и фульвокислот хотя в отдельных горизонтах исследованных почв и обнаруживаются, тем не менее они не имеют закономерного характера (табл. 4).

Общие черты ферраллитных почв целинных угодий нагорного плато Фута-Джаллон характеризуются весьма резкими различиями в составе гумуса как по значению $ГК:ФК$, так и по соотношению фракций этих кислот и их распределению по профилю (табл. 4).

Красно-желтые ферраллитные почвы разреза Д-29а характеризуются ярко выраженным фульватным составом гумуса по всему профилю, о чем свидетельствуют значения ГК:ФК, изменяющиеся в узком интервале от $-0,26$ до $-0,42$. При этом экстрагируемость гумусовых веществ из разных горизонтов, за исключением горизонта на глубине 28—52 см, превышает 82% общего их содержания.

В составе гуминовых кислот до глубины 82 см доминирует фракция 1 (гумусовые вещества, свободные и связанные с подвижными оксидами железа, алюминия, фосфора), тогда как в более глубоких горизонтах (82—110 и 158—188 см) начинает преобладать фракция 2 (гумусовые вещества, связанные в основном с кальцием). В целом же экстрагируемость фракций гуминовых кислот максимальная (30,3—31,6%) в горизонтах, лежащих глубже 110 см, а минимальная на глубине 28—52 см.

В составе фульвокислот в пределах всего профиля рассматриваемой почвы преобладает фракция 1а (свободная и связанная с подвижными полуторными оксидами); доля фракции 3 (фульвокислоты, связанные с глинистыми минералами и неподвижными формами полуторных оксидов) в пределах полутораметровой толщи почвы не превышает 8,8% общего углерода (2,0—8,8%). Содержание и распределение фракций 1 и 2 фульвокислот свидетельствуют о различиях в характере связей с минеральной частью почвы: в верхнем полуметровом слое фракция 1 преобладает над фракцией 2, а в нижележащей метровой толще, наоборот, содержание фракции 2 в 2—2,6 раза выше, чем фракций 1 и 3.

Красные ферраллитные почвы разреза Д-30а в отличие от красно-желтых ферраллитных почв разреза Д-29а характеризуются значительно более высоким содержанием в составе экстрагируемого гумуса гуминовых кислот. Вследствие этого значения ГК:ФК в верхнем полуметровом слое свидетельствуют о гуматно-фульватном типе гумуса (0,61—0,90); во втором полуметре, вплоть до латеритного слоя, гумус характеризуется резко фульватным составом (табл. 4).

В составе экстрагируемых гуминовых кислот, как и в предыдущих почвах, большую долю составляет фракция 1. Содержание и распределение по профилю экстрагируемого углерода фульвокислот почв разреза Д-30а имеют то существенное отличие от почв разреза Д-29а, что в их составе наряду с фракцией 1а по всему профилю преобладает и фракция 2.

Своеобразен состав гумуса в красно-желтых ферраллитных почвах разреза Д-33а. Прежде всего здесь профиль резко дифференцируется на 3 толщи, для каждой из которых характерен свой тип гумуса. В верхней части (0—9 и 9—27 см) гумус характеризуется гуматным составом (ГК:ФК 2,03—2,81), в средней (27—92 см) — гуматно-фульватным (ГК:ФК 0,62—0,69), в нижней (92—154 см) — фульватным. Второй чертой, подчеркивающей своеобразии гумусового состояния этих почв, является в целом меньшая, чем в описанных выше почвах, экстрагируемость гумусовых веществ. Это может быть свидетельством более прочной связи их с минеральной частью, что в целом согласуется с глинистым гранулометрическим составом данных почв.

Наконец, особенностью гумусового состояния красно-желтых почв разреза Д-33а следует признать меньшую роль в составе гумуса фракции фульвокислот 1а. Такое состояние можно рассматривать как следствие диагностируемых различий в характере гумусообразования и гумусонакопления в целом в различных ферраллитных почвах девственных лесов нагорного плато Фута-Джаллон.

Распашка красных и красно-желтых ферраллитных почв приморской равнины и нагорного плато Фута-Джаллон (разрезы К-1, К-2, К-3, Д-29, Д-30, Д-33) сопровождается не только резким снижением содержания и запасов гумуса, но и существенными изменениями в его составе (табл. 5).

Состав гумуса (% к С_{общ}) ферраллитных почв пахотных угодий

Глубина взятия образца, см	С _{общ} %	Фракция гуминовых кислот				Фракция фульвокислот					Сумма фракций	ГК:ФК
		1	2	3	сумма	1а	1	2	3	сумма		
Разрез Д-29												
0—18	1,05	18,10	—	9,5	27,6	12,4	5,7	15,2	—	33,3	60,9	0,82
18—76	0,62	14,50	—	6,5	21,0	14,5	3,2	9,7	8,1	35,5	56,5	0,59
76—149	0,48	4,20	—	4,2	8,4	16,6	—	18,8	10,4	45,8	54,2	0,18
149—246	0,41	12,90	8,0	3,1	24,0	35,0	7,9	11,2	7,1	61,2	85,2	0,39
Разрез Д-30												
0—25	1,86	15,10	—	4,3	19,4	7,5	7,0	15,0	6,5	36,0	55,4	0,53
25—50	0,99	17,20	—	2,0	19,2	12,1	11,1	—	6,0	29,2	48,4	0,65
50—100	0,95	7,40	—	1,1	8,5	5,3	18,9	4,3	6,3	34,8	43,3	0,24
Разрез Д-33												
0—17	3,50	14,30	—	4,0	18,3	4,5	4,9	12,5	4,6	26,5	44,8	0,69
17—69	2,87	13,20	—	3,5	16,7	7,3	7,7	11,5	5,6	32,1	48,8	0,52
69—122	1,20	14,20	—	3,3	17,5	10,8	—	18,3	1,7	30,8	48,3	0,56
122—140	0,73	12,30	—	1,4	13,7	15,1	5,4	19,3	12,3	52,1	65,8	0,26
Разрез К-1												
0—25	1,25	10,2	—	3,8	14,0	20,8	—	13,5	13,3	47,6	61,6	0,29
25—60	0,73	6,8	—	2,7	9,5	17,8	4,1	8,2	13,7	43,8	53,3	0,21
60—100	0,56	3,6	3,5	5,4	12,5	25,0	—	7,1	8,9	41,0	53,5	0,30
100—120	0,67	1,5	1,5	3,0	6,0	20,9	3,0	14,9	16,4	55,2	61,2	0,10
Разрез К-2												
0—35	1,38	13,5	2,6	3,4	19,5	17,4	5,1	10,3	11,4	44,4	63,9	0,43
35—58	0,81	8,4	—	3,2	31,1	18,5	4,8	3,6	13,3	40,2	71,3	0,77
58—90	0,42	9,5	—	4,7	14,2	30,2	—	9,5	11,9	51,6	65,8	0,27
90—120	0,41	4,9	—	2,4	7,3	21,9	—	12,2	9,8	43,9	51,2	0,16
Разрез К-3												
0—35	2,61	28,4	0,7	10,3	39,4	8,8	3,1	6,1	1,1	19,1	58,5	2,1
35—85	3,14	21,3	11,2	7,6	40,1	6,3	12,4	—	3,3	22,2	62,3	1,8
85—120	1,88	28,1	—	5,3	33,4	8,5	—	—	2,7	11,2	44,6	2,9
120—140	0,31	16,1	—	6,5	22,6	22,5	—	—	12,9	35,4	58,0	0,6

Во-первых, во всех исследованных почвах пахотных угодий меньше, чем в почвах саванн и лесов, содержание экстрагируемых гумусовых веществ, а доля гуминов (нерастворимый остаток почвы, характеризующий прочность закрепления гумусовых веществ с глинистой фракцией) возрастает в несколько раз.

Во-вторых, в составе экстрагируемых гуминовых кислот в пахотных почвах, по существу, полностью отсутствует фракция 2 (гуминовые кислоты, связанные в основном с кальцием).

В-третьих, в составе экстрагируемых гумусовых веществ в пахотных почвах в целом уменьшается содержание фульвокислот, а в их составе — преимущественно фракции 1а, фульвокислот, свободных и связанных с подвижными полуторными оксидами.

В-четвертых, в абсолютном большинстве исследованных почв пахотных угодий (в одних в большей, в других — в меньшей степени) проявляется тенденция или выявляются явные черты эволюции типа гумуса в направлении усиления его фульватной природы.

Выводы

1. Гумусовое состояние исследованных ферраллитных почв Гвинеи определяется конкретным проявлением факторов, характерных для процессов гумусообразования и гумусонакопления во всех почвах:

масштабами и составом поступающего опада, гидротермическими и литологическими условиями его превращения и закрепления образующихся продуктов гумификации.

2. Содержание и запасы гумуса существенно варьируют в зависимости от генетического типа почв и их гранулометрического состава. Наиболее высокие эти показатели в целинных среднесуглинистых и глинистых почвах, наиболее низкие — в легкосуглинистых и супесчаных почвах.

3. Для всех исследуемых пахотных почв характерно заметное падение содержания и запасов гумуса по сравнению с целинными аналогами.

4. Гумус большинства почв характеризуется фульватным или гуматно-фульватным составом в верхней части профиля и устойчиво фульватным в нижних горизонтах (с глубины 50 см). Исключение составляют верхние горизонты (0—27 см) целинных красно-желтых ферраллитных глинистых почв, имеющих гуматный тип гумуса.

5. У пахотных почв более низкое отношение ГК:ФК, чем у целинных.

6. Преобладающими в составе гумусовых кислот целинных и пахотных почв являются наиболее подвижные фракции (фракции Ia и I фульвокислот и фракция I гуминовых кислот).

7. Обогащенность гумуса азотом в основном низкая, о чем свидетельствуют значения C:N. Не выявлены устойчивые связи этого показателя с условиями формирования, строения и использования почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вильямс В. Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. — М.: Сельхозгиз, 1938. — 2. Денисов И. А. Основы почвоведения и земледелия в тропиках. — М.: Колос, 1971. — 3. Диара Сойба. Особенности гумусовых веществ и их влияние на сорбцию фосфатов почвами республики Мали. — Автореф. канд. дис. — М.: ТСХА, 1986. — 4. Зонн С. В. Почвообразование и почвы субтропиков и тропиков. — М.: УДН им. П. Лумумбы, 1974. — 5. Зонн С. В. Тропическое почвоведение. — М.: УДН им. П. Лумумбы, 1986. — 6. Кононова М. М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 7. Крумкачев Л. И. Генетические особенности некоторых типов почв республики Мали. — Почвоведение, 1984, № 10, с. 18—26. — 8. Тюрин И. В. Органическое вещество почвы. — М.—Л.: Сельхозгиз, 1937. — 9. Aubert G., Segalen P. — Cah. ORSTOM, Serie Pedol., 1966, vol. IV, N 4, p. 97—105. — 10. Boissesson (P. de). — Cah. ORSTOM. — Paris, 1973, t. IV, p. 10—60. — 11. Duchaufour Ph. Precis de pedologie. — Masson, 1970. — 12. Duchaufour Ph. — C. R. Acad. Sci. — Paris, 1960, t. IV, 250, p. 4422—4424.

Статья поступила 18 января 1989 г.

SUMMARY

Ferrallitic soils of Guinea are reported to vary greatly in the amount and reserves of humus depending on genetic type and granulometric composition. In arable soils, reserves and amount of humus are appreciably lower. In upper horizons humus has humate-fulvate composition, and from the depth of 50 cm — steady fulvate one. Fulvoacid fractions Ia and I, and fraction I of humic acids predominate.