

УДК 631.452

Р35

**ГОРНО-КОРИЧНЕВЫЕ КАРБОНАТНЫЕ ПОЧВЫ ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ,  
ИХ АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ**

**MINERAL-BROWN CARBONATE SOILS OF WESTERN TIAN SHAN,  
THEIR AGROCHEMICAL PROPERTIES AND HUMUS CONDITION**

©*Раупова Н. Б.*,

канд. биол. наук

*Ташкентский государственный аграрный университет,*

*г. Ташкент, Узбекистан, nodirahon69@mail.ru*

©*Раупова Н.*,

*Ph.D.*

*Tashkent state agrarian university,*

*Tashkent, Uzbekistan, nodirahon69@mail.ru*

©*Абдуллаев С. А.*,

*д-р с.-х. наук*

*Национальный университет Узбекистана,*

*г. Ташкент, Узбекистан, alp.lentinus@yandex.ru*

©*Abdullaev S.*,

*Dr. habil.*,

*National university of Uzbekistan,*

*г. Ташкент, Узбекистан, alp.lentinus@yandex.ru*

*Аннотация.* Показаны основные проблемы экологии и плодородия почв в аспекте своеобразия природы горно коричнево–карбонатных почв Западного Тянь–Шаня. Дан анализ собственных и имеющихся в литературе данных всесторонних исследований, позволяющих установить причины эрозии и потери плодородия почв в зависимости от рельефа и экспозиции склона. Рассмотрены результаты оценки гумусного состояния эродированных почв, формирующихся в горных условиях. В статье рассматриваются вопросы о гумусном состоянии основных типов почв вертикальных поясов. В целом наши исследования показывают, что данные соотношения  $C_{гк}:C_{фк}$  коррелируют с подверженностью почвы эрозионным процессам, зависят от экспозиции склона и элементы склона. Расширение  $C_{гк}:C_{фк}$  сопровождается повышением оптической плотности гуминовых кислот. Различия по устойчивости к коагуляции между гуматами разных почв, в различной степени подверженности эрозии и антропогенному фактору, соответствует различиям между ними по их оптическим свойствам.

*Abstract.* The main problems of ecology and fertility of soils in the aspect peculiarities of the nature of the mountain brown–carbonate soils of the Western Tien Shan. An analysis of own and available in the literature data of comprehensive studies that allow to determine the causes of erosion and loss of soil fertility, depending on the relief and exposure of the slope. The results of an assessment of the humus state of eroded soils formed in mountain conditions are considered. The article deals with the humus condition of the main types of soils of vertical belts. In general, our studies show that these ratios of  $C_{ga}:C_{fa}$  correlate with soil susceptibility to erosion processes, depend on slope exposure and slope elements. The expansion of  $C_{ga}:C_{fa}$  is accompanied by an increase in the optical density of humic acids. Differences in resistance to coagulation between

humates of different soils, to varying degrees of susceptibility to erosion and anthropogenic factors, correspond to differences between them according to their optical properties.

*Ключевые слова:* горно–коричневые, почвы, эродированные, карбонаты, эрозия, гумус, агрохимические свойства, азот, фосфор, калий, физические свойства, отношения C:N, гумусное состояние, ГК, ФК.

*Keywords:* mountain brown, soil, eroded, carbonates, erosion, humus, agrochemical properties, nitrogen, phosphorus, potassium, physical properties, C: N, humus, C<sub>ga</sub>, C<sub>fa</sub>.

### *Введение*

Основная экологическая проблема природопользования и эффективности биологических ресурсов — это деградация почв [1]. Им также присущи такие явления, как дегумификация, потеря зернистой водопрочной структуры, уплотнение, снижение, мощности гумусового горизонта, эрозия, подкисление.

Горные коричневые почвы Ангреноского бассейна которые послужили объектами нашего исследования, распространены на северных склонах Кураминского хребта, входящего в Западную Тянь–шаньскую горную систему.

Коричневые почвы глинистые и суглинистые, а также скелетно–мелкоземистые почвы развивается на элювии и делювии горных пород. Сведения о коричневых почвах средневысотных гор незначительны. Генетическая самостоятельность коричневых почв впервые обоснована С. А. Захаровым (1924) и И. П. Герасимовым (1948–1949), когда эти почвы были выделены из бурых лесных как крайне сухие варианты, образующиеся под сухими субтропическими лесами, кустарниками средиземноморских “маквисов”.

В схеме классификации почв Узбекистана, составленной Б. В. Горбуновым и Н. В. Кимбергом [2], почвы средневысотных гор выделены под названием «коричневых» и бурых горно–лесных. Эти взгляды нашли свое отражение в монографии «Почвы Узбекистана» [3] и на почвенной карте республики Узбекистана на составленной в масштабе 1:500000 А. З. Генусовым, Б. В. Горбуновым и Н. В. Кимбергом (1961). Указанные авторы также отмечают, что коричневые почвы занимают средневысотный горный пояс в диапазоне высот 1000–1400–2200 м над уровнем моря.

Для коричневых почв характерно наиболее резко выраженное оглеенение всей толщи, особенно средней части.

Особенность горных коричневых почв — карбонатность минеральной части. Степень карбонатности и глубина залегания карбонатов зависят от стадии развития почв. В карбонатных почвах они отмечаются с поверхности, в типичных и выщелоченных их залегание определяется глубиной и интенсивностью промачивания почв атмосферными осадками.

Критерием для выделения подтипов служила мощность выщелоченной от карбонатов части профиля. В этом находят отражение высотное положение почвы, т. е. различие общеклиматического характера, и частные особенности — влияние экспозиции и увлажненность,

Коричневые карбонатные почвы распространены в начальной и средней полосе пояса коричневых почв, выше они постепенно сменяются в коричневые типичные почвы.

Различное соотношение почв и почвенных образований позволяет выделить сочетания с преобладанием мелкоземисто–скелетных разностей, обнажений и щебнистых осыпей.

Горные коричневые карбонатные почвы впервые выделены С. С. Неустроевым (1911) при исследовании горных областей Андижанского уезда Ферганской области под названием темно–серых почв.

Коричневые карбонатные (темно–серые, кустарниково–сухостепные по А. Н. Розанову) почвы в южных отрогах Кураминского хребта встречаются в верхней части степного пояса на

открытых более или менее выпуклых склонах, под разреженными древесными насаждениями или травянистым покровом, на высоте 1200–1350 м над уровнем моря. По склонам южной экспозиции горные коричневые карбонатные почвы заходят в пояс арчового редколесья (до 1500 м). Они формируются в верхнем поясе тех же пырейно–разнотравных степей, что и темные сероземы, но с редким кустарником шиповника, барбариса и др.

Частая смена условий почвообразования–экспозиции и крутизна склонов, состава горных пород и образующихся продуктов выветривания, растительности и др. определяют значительную пестроту почвенного покрова, которые различаются по механическому составу, эродированности и содержания гумуса, а также их увлажненностью.

Как выше отмечено в исследуемом районе получило распространение водная эрозия (от ливневых осадков) на богарных посевах и целинных землях–пастбищах. Проявляется она в основном на темных сероземах и коричневых почвах, особенно коричнево–карбонатных. Под эрозией на пастбищных угодьях (т. е. целине), понимается процесс разрушения верхних слоев почв, при выгоне и неумеренном выпасе скота и под воздействием поверхностного стока воды, которые образуются при атмосферных осадках. Этот вид эрозии, развит в основном на темных сероземах и карбонатно–коричневых почвах.

В природе под естественной растительностью, протекает «нормальная» и ускоренная эрозия. Нормальная эрозия возникает при умеренном выпасе, не нарушающих почвозащитных свойств естественного (целинного) растительного покрова, а ускоренная или интенсивная эрозия на пастбищах, обычно развивается при неумеренном выпасе животных, вызывающих уплотнение поверхностного слоя и снижение водопроницаемости почв, что создает условия для стока и смыва почвы.

#### *Объекты и методы исследования*

Объектами нашего исследования были основные типы почв предгорной и горной провинций, распространенные в различных природных зонах. В целях изучения гумусного состояния почв в зависимости от рельефа и экспозиции склонов закладывались почвенные разрезы на различных элементах рельефа, включая агроценозы на разных типах почв с учетом различных условий их формирования. В отобранных образцах после камеральной обработки проведены соответствующие анализы. В целях изучения запасов гумуса определяли объемный вес почвы и гранулометрический состав по методу Качинского. Запасы гумуса вычисляли по формуле:  $x=d \cdot h \cdot a$ , где  $d$  — объемный вес,  $г/см^3$ ,  $h$  — высота почвенного слоя см,  $a$  — процентное содержание гумуса,  $x$  — запасы гумуса в т/га. Гумус определяли по методу И. В. Тюрина в модификации Н. П. Бельчиковой (1981), общий азот — по Кьельдалю (ГОСТ-26107-84).

#### *Результаты исследований*

Процесс эрозии резко ухудшает химические и агрохимические свойства почв. При этом снижается содержание гумуса и форм азота, фосфора и калия. Так как, показывают данные в Таблице 1 в слабосмытых карбонатно–коричневых почвах  $A_{\text{пах}}$  горизонте гумуса содержится — 3,49%, в среднесмытых — 2,20–2,49%. Особенно обеднены гумусом почвы, расположенные южных и восточных экспозициях, где количество его в карбонатно–коричневых почвах в  $A_{\text{пах}}$  горизонте составляет — 2,10–2,20%, а их убывание вниз довольно резкое, а в слабосмытых почвах его содержание уменьшается вглубь более или менее равномерно. Такое низкое содержание гумуса в южных склонах во всех исследуемых почвах связано с процессом эрозии, со скудностью растительного покрова и сухостью верхнего слоя почв.

Следует отметить, что высокая подверженность эрозии карбонатно–коричневых почв, является результатом большой крутизны склонов, слабого травянистого покрова и отсутствие на большей части территории лесной растительности, хотя противозерозионная устойчивость этих почв оценивается как более высокая, чем у сероземного пояса.

В обследованных почвах содержание валового азота изменяется в тесной связи с содержанием гумуса. Наибольшее его количество накоплено в верхних гумусированных горизонтах. В смытых разностях коричнево–карбонатных почвах, содержание его резко уменьшается (Таблица 1).

Таблица 1.

АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
ГОРНО–КОРИЧНЕВЫХ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ

Номер разреза, название почвы и степени смытости	Глубина, см	Гумус, %	Валовой, %			Карбонаты CO <sub>2</sub> , %	C:N
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
P.25. Горно– коричневая карбонатная, среднесмытая почва	0–22	2,36	0,154	0,105	1,15	1,32	8,8
	22–56	2,28	0,146	0,105	1,10	1,05	9,0
	56–73	2,05	0,143	0,090	1,12	0,84	8,3
	73–95	1,85	0,118	0,080	0,75	4,38	9,0
	95–115	0,93	0,109	0,075	0,70	4,97	4,9
P.26. Горно– коричневая карбонатная, среднесмытая почва	0–10	2,41	0,213	0,130	1,50	1,68	6,5
	10–26	2,23	0,191	0,120	1,12	1,84	6,7
	26–45	2,07	0,174	0,061	0,80	1,63	6,9
	45–66	1,87	0,158	0,050	0,75	1,90	6,8
	66–84	1,43	0,127	0,043	0,75	2,42	6,5
P.27. Горно– коричневая карбонатная, слабосмытая почва	0–20	2,38	0,150	0,121	1,65	7,83	9,2
	20–45	2,17	0,147	0,139	1,67	9,32	8,5
	45–77	1,74	0,115	0,198	1,50	9,50	8,7
	77–95	1,54	0,111	0,155	1,31	10,64	8,0
	95–120	1,28	0,108	0,075	1,40	10,82	6,8
P.27. Горно– коричневая карбонатная, слабосмытая почва	0–25	3,49	0,260	0,191	2,10	6,64	7,8
	25–53	2,31	0,190	0,267	1,92	8,79	7,0
	53–85	2,01	0,149	0,205	1,20	10,36	7,8
	85–96	1,62	0,127	0,121	0,89	10,47	7,3
	96–140	0,95	0,093	0,094	0,86	10,88	6,0

В богарных эродированных карбонатно–коричневых почвах уменьшается содержание, кроме гумуса и азота, некоторых других питательных элементов, в частности валовых форм фосфора и калия. Данные показывают, что различия в содержании валового фосфора и калия в пахотных горизонтах слабосмытых и несмытых почв не очень велики, но на среднесмытых разностях наблюдается некоторое уменьшение их валового количества. Это объясняется приближением к дневной поверхности нижних горизонтов почвы, бедных фосфором и калием. Так, под влиянием ливневой эрозии, содержание валового фосфора в пахотном горизонте коричнево–карбонатных почвах уменьшается с 0,191%, у слабосмытых (P.41) до 0,094%, а, у среднесмытых (P.42), 0,123 до 0,076%. В коричневых типичных почвах слабосмытых почвах (P.37) соответственно с 0,250% до 0,163%. Такие же изменения наблюдается и в коричнево–карбонатных и коричнево–типичных почвах по содержания валового калия.

Влияние водной эрозии на содержание фосфора и калия в почве, наиболее резко проявляется на среднесмытых коричнево–карбонатных почвах и в связи с этим снижение валового и подвижного фосфора, связанное увеличением содержания в смытых почвах карбонатов кальция, которые образуют трудно растворимые соединения фосфора. Это объясняется тем, что по мере увеличения эродированности, на поверхность выходят нижние

слои, содержащие больше карбонатов. Так, если в верхнем горизонте слабосмытых коричнево–карбонатных и типичных почвах содержание CO<sub>2</sub> карбонатов составляет 5–2%, то в среднесмытых — 9–7%. Как видно из Таблицы 2, повышение содержания карбонатов в верхних горизонтах смытых коричнево–карбонатных почвах проявляется резче чем на слабосмытых коричнево–типичных почвах так как на типичных коричневых почвах карбонаты промыты глубже.

Таблица 2.

ГРУППОВОЙ СОСТАВ ГУМУСА  
ГОРНО–КОРИЧНЕВЫХ КАРБОНАТНЫХ ПОЧВ

Глубина, см	Общий С, %	Гуминовые кислоты	Фульво-кислоты	$C_{ок}/C_{фк}$	Гидролизуемое вещество	Негидролизуемое вещество	Гв/Не	Тип гумуса
<i>Разрез–30</i>								
0–8	2,68	23,3	20,3	1,14	43,6	56,4	0,77	Фульватно–гуматный
8–16	1,48	25,6	24,0	1,06	49,6	50,4	0,98	Фульватно–гуматный
16–27	1,35	19,1	26,6	0,71	45,7	54,3	0,84	Гуматно–фульватный
27–75	0,59	16,5	25,8	0,63	42,3	57,7	0,73	Гуматно–фульватный
75–120	0,43	15,2	25,6	0,61	40,8	59,2	0,68	Гуматно–фульватный
<i>Разрез–31</i>								
0–8	1,49	24,4	23,8	1,02	48,2	51,8	0,93	Фульватно–гуматный
8–34	0,68	23,1	26,6	0,84	49,7	50,3	0,98	Гуматно–фульватный
34–52	0,45	17,6	35,3	0,49	52,9	47,1	1,12	Фульватный
52–75	0,33	14,6	35,6	0,42	50,2	49,8	1,00	Фульватный
<i>Разрез–32</i>								
0–6	3,67	23,5	22,7	1,03	46,2	53,8	0,85	Фульватно–гуматный
6–15	3,12	24,2	23,6	1,02	47,8	52,2	0,91	Фульватно–гуматный
15–38	0,92	19,5	26,9	0,72	46,4	53,6	0,86	Гуматно–фульватный
38–65	0,79	15,6	29,6	0,52	45,2	54,8	0,82	Гуматно–фульватный

Влияние водной (ливневой) эрозии, на положение гипсовых новообразований целинных богарных коричневых карбонатных и типичных коричневых почв объекта исследований во всех случаях не проявляется отчетливо.

Таким образом эрозионные процессы в значительной степени изменили химические, агрохимические свойства горно коричневых почв. С увеличением степени эродированности, уменьшилось содержание и запасы гумуса и питательных элементов, соответственно этим показателем ухудшилось некоторые физические свойства, в частности структура почв, и снижено количество влаги в почве.

Гумус почвы является самым сложным органическим соединением в его составе, его происхождении, его образовании с его долгосрочными, чрезвычайно сложными

биохимическими процессами. В то же время почва представляет собой продукт, который существенно отличается от материнской породы матери и ее химического состава. Гумус является источником энергии и питательных элементов почвы и является основным генетическим и морфологическим характером.

При воздействии природных и антропогенных факторов очень мало внимания уделялось формированию органического вещества, увеличению количества гумуса и скорости изменения. Особое значение имеет изучение состояния гумуса горной почвы, потому что страна имеет уникальную рельефность, климат, флору и фауну. Его водно–воздушная компоновка отличается от равнинных земель, воздействие на почву невелико и влияние антропогенного фактора на управление регулируемые процессами, особенно для определенных целей.

Групповой и фракционный состав гумуса горно–коричневых карбонатных почв. Как видно из Таблицы 3, уровни углекислого газа в верхних слоях коричневых карбонатных почв (0–8, 8–16, 16–27 см) имеют самое высокое общее содержание двуокиси углерода, тогда как в низком содержании твердых веществ оно уменьшается до 0,55%.

Таблица 3.

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ГУМУСА  
ГОРНО–КОРИЧНЕВЫХ КАРБОНАТНЫХ ПОЧВ

Глубина, см	Гуминовые кислоты			Фульвокислоты			
	Фракции						
	1	2	3	1а	1	2	3
	Свободные и связанные с подвижными полуторными окислами	Связанные с кальцием (Ca <sup>++</sup> )	Связанные с глинистыми минералами и устойчивыми формами полуторных окислов	Свободные и связанные с подвижными полуторными окислами	Связанные с гуминовыми кислотами фракции 1.	Связанные с гуминовыми кислотами фракции 2.	Связанные с гуминовыми кислотами фракции 3.
<i>Разрез–30</i>							
0–8	9,5	6,3	7,5	3,2	5,2	7,7	4,2
8–16	6,9	9,3	5,9	3,5	5,0	8,2	7,3
16–27	2,4	11,4	5,3	4,4	3,0	10,5	8,7
27–75	2,1	12,4	2,0	2,8	2,2	12,5	8,3
75–120	2,0	11,1	2,1	2,6	2,2	12,5	8,3
<i>Разрез–31</i>							
0–8	7,8	8,8	7,8	5,8	6,4	7,4	4,2
8–34	7,4	10,2	5,5	5,3	6,6	7,3	7,4
34–52	3,4	10,9	3,3	7,5	6,5	11,6	9,7
52–75	2,3	9,0	3,3	6,6	7,8	11,6	9,6
<i>Разрез–32</i>							
0–6	9,7	9,3	4,5	4,3	9,6	6,3	2,5
6–15	9,8	10,2	4,2	4,1	7,5	6,7	5,3
15–38	3,3	11,2	5,0	5,3	7,1	10,3	4,2
38–65	1,7	11,6	2,3	5,7	7,3	12,2	4,4

Согласно групповому составу почвенного гумуса гуминовая кислота представляет собой значительную долю фульвокислоты (отношение  $C_{ГК}:C_{ФК} — 1,18$ ). В остальных слоях фульвокислота преобладает над гуминовой кислотой (отношение  $C_{ГК}:C_{ФК} — 0,62–0,70$ ), что меньше содержания гуминовой кислоты.

Гидролизованное количество гумусовых веществ (растворимый остаток) составляет 8–16 см в слое почвы, а самое высокое — 1,06% (или 51,6%). В дернине (0–8 см) и в нижних слоях (16–27, 27–75, 75–120 см) наблюдается относительно небольшая (43,7–45,8%). Этот же закон наблюдается и в других типах почвенных разрезах этого типа. Можно сделать вывод, что количество фульвокислоты увеличивается в нижних горизонтах почвы. Поэтому количество материала разложения (гумины) уменьшается.

В результате анализа фракционного состава горных карбонатных почв является частью гуминовой кислоты, которая связана максимум с 2 фракциями, то есть с кальцием. Содержание этой фракции увеличивается по горизонту сверху вниз. Причина этого явления связана с высокими уровнями  $CaCO_3$ . В верхних слоях 3 фракция гуминовой кислоты чаще встречается с активным железом, оксидом алюминия и даже больше в сочетании с кальцием. Это можно объяснить сильным биологическим процессом в том же слое.

Наивысшие уровни А и А<sub>1</sub> почвенных горизонтов, количество фракций гуминовой кислоты фракции 1 и 3, выше, чем у нижних горизонтов (Таблица 4). Количество фракций 2 — фульвокислоты в них преобладает по сравнению с другими фракциями 1а, 1 и 3. Это особенно заметно в слое В<sub>2</sub>.

Таблица 4.

ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ  
ГОРНО–КОРИЧНЕВЫХ КАРБОНАТНЫХ ПОЧВ

Признак	Показатель	Уровень признака
Содержание гумуса в горизонте А, %	2,4	Очень низкое I степени
Запасы гумуса (т/га) в слое 0–20 см	62	Низкие II степени
Обогащенность гумуса азотом, C:N	9	Средняя II степени
Степень гумификации орг. вец. $C_{ГК}/C_{общ.} 100\%$	1890	Высокая II степени
Содержание подвижных гуминовых кислот, % к сумме ГК.	42	Среднее II степени
Содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием, % к сумме ГК.	28	Низкое II степени
Содержание прочносвязанных гуминовых кислот, % к сумме ГК	30	Низкое II степени
Тип гумуса	1,18	Фульватно–гуматный
Оптическая плотность гуминовых кислот 0,001% ГК E <sub>465</sub> нм, 1 см	6,1	Очень высокая

Следует отметить, что количество фракции фульвокислоты 2 увеличивается по аналогии с другими. Здесь также увеличивается сверху вниз, по сравнению с первой фракцией фульвокислоты. Это может быть связано с увеличением числа полевых шпатов и механического состава почвы.

Также важно отметить, что высокие уровни гуминовой и фульвокислоты находятся в верхних слоях. Эти почвы образуются на карбонатных породах на северных склонах. С одной стороны, влияние микробиологического процесса приводит к образованию больших количеств фульво и гуминовых кислот, с другой стороны, их минерализации и связи с дополнительными ионами  $Ca^{++}$ . При определении карбонатных горных коричневых почв использовалась шкала Л. А. Гришина и Д. С. Орлова [4]. По и словам, количество гумуса в слое А является средним первым, а запас находится на низком уровне.

В вышеупомянутой почве степень гумификации высока. Это указывает на биологическую активность сообществ. В так называемых почвах содержание лабильных веществ гуминовой кислоты низки на уровне 2. Количество гуминовой кислоты, связанной с  $\text{Ca}^{++}$ , также низкое. По типу гумуса верхние слои горно-коричневых карбонатных почв относятся фульватно-гуматному, а нижние горизонты к гуматно-фульватному.

#### Выводы

1. В связи с неоднородностью рельефа и разнообразием экологических факторов, влияющих на почвообразовательный процесс, содержание гумуса в горных почвах.

2. Степень проявления водной эрозии тесно связана с величиной уклона и протяженностью склонов: чем уклон выше и короче, тем интенсивнее степень эродированности почв.

3. Пахотные почвы предгорий и гор обладают различной степенью противозэрозионной устойчивости в зависимости от уклона местности.

4. На уровень накопления гумуса в эродированных почвах преимущественное влияние оказывают климат и формы рельефа — крутизна и экспозиции склонов.

5. В вышеупомянутой почве степень гумификации высока. Это указывает на биологическую активность сообществ. В так называемых почвах содержание лабильных веществ гуминовой кислоты низки на уровне 2. Количество гуминовой кислоты, связанной с  $\text{Ca}^{++}$ , также низкое. По типу гумуса верхние слои горно-коричневых карбонатных почв относятся фульватно-гуматному, а нижние горизонты к гуматно-фульватному.

6. Согласно групповому составу почвенного гумуса гуминовая кислота представляет собой значительную долю фульво кислоты (отношение  $\text{C}_{\text{ГК}}:\text{C}_{\text{ФК}}$  — 1,18). В остальных слоях фульвокислота преобладает над гуминовой кислотой (отношение  $\text{C}_{\text{ГК}}:\text{C}_{\text{ФК}}$  — 0,62–0,70), что меньше содержания гуминовой кислоты.

7. Следует отметить, что количество фракции фульво кислоты 2 увеличивается по аналогии с другими. Здесь также увеличивается сверху вниз, по сравнению с первой фракцией фульвокислоты. Это может быть связано с увеличением числа полевых шпатов и механического состава почвы.

8. Наивысшие уровни А и А<sub>1</sub> почвенных горизонтов, количество фракций гуминовой кислоты фракции 1 и 3, выше, чем у нижних горизонтов (Таблица 3). Количество фракций 2 — фульвокислоты в них преобладает по сравнению с другими фракциями 1а, 1 и 3. Это особенно заметно в слое В<sub>2</sub>.

#### Список литературы:

1. Добровольский Г. В., Ковалева Н. О. Информационная функция почв в биосфере // Роль почв в биосфере. Тр. ин-та экологического почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова. М.: МАКС Пресс, 2010. С. 7-24.

2. Генусов А. З., Горбунов Б. В., Кимберг Н. В. Почвенно-климатические районирования Узбекистана в сельскохозяйственных целях. Ташкент, 1960.

3. Горбунов Б. В., Кимберг Н. В. Почвы Узбекистана, Ташкент: ФАН. 1975.

4. Гришина Л. А., Орлов Д. С. Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978. С. 42-47.

#### References:

1. Dobrovolsky, G. V., & Kovaleva, N. O. (2010). Information function of soils in the biosphere. *Role of soils in the biosphere. Tr. Institute of Environmental Soil Science, Moscow State University. MV Lomonosov. Moscow, MAKS Press, 7-24.* (in Russian)

2. Genusov, A. Z., Gorbunov, B. V., & Kimberg, N. V. (1960). Soil-climatic zoning of Uzbekistan for agricultural purposes. Tashkent. (in Russian)



3. Gorbunov, B. V., & Kimberg, N. V. (1975). Soils of Uzbekistan, Tashkent, FAN. (in Russian)

4. Grishina, L. A., & Orlov, D. S. (1978). System of indicators of the humus state of soils. *Problems of Soil Science. Moscow, Nauka*, 42-47. (in Russian)

*Работа поступила  
в редакцию 16.01.2018 г.*

*Принята к публикации  
21.01.2018 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Раупова Н. Б., Абдуллаев С. А. Горно-коричневые карбонатные почвы Западного Тянь-Шаня, их агрохимические свойства и гумусное состояние // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №2. С. 153-161. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/raupova> (дата обращения 15.02.2018).

*Cite as (APA):*

Raupova, N., & Abdullaev, S. (2018). Mineral-brown carbonate soils of Western Tian Shan, their agrochemical properties and humus condition. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (2), 153-161