

УДК: 10.18522/2308-9709-2020-31-6
<https://new.jbks.ru/archive/issue-31/article-6>

Лугово-коричневые почвы южного склона Большого Кавказа в контексте Международной классификации

[Гусейнова С. М.¹](#)

1. Институт Почвоведения и Агротехнологии НАН Азербайджана, 1073, Баку, ул. Мамеда Рагима, 5

Цель работы – изучить диагностические признаки лугово-коричневых почв (орошаемые лугово-коричневые слитые, лугово-коричневые окультуренные, лугово-коричневые карбонатные) южного склона Большого Кавказа и дать название этим почвам в соответствии с Международной классификации почв на основе Реферативной базы (WRB) 2015 года. Объект исследования: лугово-коричневые почвы южного склона Большого Кавказа. Полевые опыты и анализы на почвенных пробах выполнялись общепринятыми методами. Статья посвящена характеристике основных свойств лугово-коричневых почв южного склона Большого Кавказа: их распространению, рельефу, климату, растительности, морфологии, основным генетическим показателям (содержание гумуса, валового азота, соотношение С:N, реакция почвенной среды, ёмкость катионного обмена, гранулометрический состав), и их классификации. Впервые сделана попытка дать название лугово-коричневым (орошаемые лугово-коричневые слитые, лугово-коричневые окультуренные, лугово-коричневые карбонатные) почвам по международной классификации почв на основе Реферативной базы (WRB) 2015 года. Все почвы были отнесены к реферативной группе Cambisols с различными главными и дополнительными квалификаторами.

Введение. На международной конференции, состоявшейся в Монпелье в 1998 году, было принято решение о создании общего языка ученых-почвоведов во всем мире [5]. Многолетними усилиями почвоведов разных стран была создана международная классификация почв на основе легенды к почвенной карте мира, составленной по проекту ФАО/ЮНЕСКО [7].

Безусловно, создание WRB служит взаимопониманию почвоведов различных стран и научных школ и, в конечном итоге, развитию науки о почве [6].

В связи с этим названия классифицированных почв Азербайджана нужно было заново определить по WRB, в частности это коснулось и лугово-коричневых почв.

Лугово-коричневые почвы были отнесены к реферативной группе Cambisols. Группа Cambisols объединяет почвы, у которых имеются, как минимум, зачаточные признаки формирования горизонта В. Свидетельствами трансформации почвообразующих материалов являются формирование структуры и, как правило, побурение окраски, увеличение содержания ила и/или выщелачивание карбонатов. В других системах классификации почв многие Cambisols относятся к *Braunerden* и *Terrae fuscae* (Германия), *Sols bruns* (Франция), *бурозёмы* (Россия) и *Tenosols* (Австралия). Собственно название *Cambisols* было выработано при создании Почвенной карты мира (FAO –UNESCO, 1971–1981) и позже принято в классификационную систему Бразилии (*Cambissolos*). В США подобные почвы ранее назывались *Brown soils/Brown forestsoils*, а теперь переименованы в *Inceptisols* [10].

И.П. Герасимов (1954, 1956), Э.К. Накаидзе (1977) рассматривают лугово-коричневые почвы в ряду полугидроморфных, развивающихся в субтропическом поясе под лесостепной растительностью и под воздействием грунтового увлажнения [13].

Лугово-коричневые почвы распространены на тех же территориях, что и коричневые почвы, но в условиях повышенного увлажнения (грунтового, поверхностного или смешанного). Развиваются на аллювиальных или делювиально-пролювиальных почвообразующих породах тяжелого гранулометрического состава под более влаголюбивой, чем на коричневых почвах, лесостепной растительностью. Ареал их распространения приурочен к восточной части Северного Кавказа и Восточному Закавказью. Климат здесь сухой умеренно теплый субтропический [11].

Лугово-коричневые почвы являются характерными представителями ряда полугидроморфных почв умеренно-сухих субтропиков Азербайджана. В своем географическом распространении они не имеют зональной приуроченности, распространены локально среди коричневых почв подгорных равнин Большого и Малого Кавказа, Нахичеванской АР,

в Алазань-Автаранской долине, на Губа-Хачмазской наклонной равнине и в Северной части Ленкоранской области. Генезис этих почв связывается с наличием грунтового увлажнения. Отличительной чертой этих почв является повышенная мощность гумусового горизонта, восстановительные процессы в анаэробных условиях в связи с близким залеганием грунтовых вод [1]. Почвообразующими породами служат древнеаллювиальные и карбонатные отложения конусов выноса горных рек [4].

Впервые Р. В. Ковалев, исследовавший почвы Ленкоранской области, отметил, что лугово-коричневые почвы образовались из коричневых почв. М.Н. Сабашвили выделил лугово-коричневые почвы из лесостепных почв. Почвоведы Болгарии обосновали выделение лугово-коричневых почв как самостоятельный тип [1].

Цель работы – изучение диагностических признаков лугово-коричневых почв южного склона Большого Кавказа и определение названия этих почв в соответствии с Международной классификацией почв на основе Реферативной базы (WRB) 2015 года [3].

Объект и методика исследования. Объектами исследования являются лугово-коричневые почвы южного склона Большого Кавказа.

Значительная площадь этих почв в настоящее время используется под посевы сельскохозяйственных культур [4].

Заложение почвенных разрезов, морфологическое описание почвенного профиля и установление предварительного классификационного названия почвы на поле проводили по международной методологии – *Guidelines for Soil Description* (FAO) [14]. Образцы почв отбирали по генетическим горизонтам [12], определяли физико-химические показатели почв [2, 9]. На основании морфологического описания почв и их физико-химических показателей названия лугово-коричневым почвам даны по Международной классификации почв на основе Реферативной базы (WRB) 2015 года [15].

Обсуждение результатов. Лугово-коричневые почвы распространены в южной части Большого Кавказа [1]. Там, где развиты лугово-коричневые почвы, климат суше, чем в зоне коричневых лесных почв. Отличаются они большой сезонной контрастностью гидротермических условий и дополнительным увлажнением за счет поверхностных и грунтовых вод. Грунтовые воды залегают в основном на глубине 3–6 м, в большинстве случаев в районе исследования встречается затухающее грунговое увлажнение [4].

Разрез №309 заложен в Исмаиллы-Габала, на высоте 608 м над уровнем моря, $40^{\circ}52'26.87''N$, $48^{\circ}05'03.08''E$. Рельеф – низкая равнина, уклон – $5-10^{\circ}$. Здесь возделывается кукуруза.

A1 0-27 Hue 7.5 YR (3/2), очень плотный, комковато-зернистый, глинистый, не вскипает, корни, переход постепенный (D);

A2 27-48 Hue 7.5 YR (5/2), плотный, комковатый, глинистый, корни, не вскипает, переход постепенный (D);

Bldg1 48-60 Hue 7.5 YR (5/2), сухой, очень плотный, глинистый, глеевый, ржавые пятна, остатки корней, переход постепенный (D);

Bldg2 60-75 Hue 7.5 YR (6/2), сухой, очень плотный, глинистый, глеевый, ржавые пятна, мелкие корни, переход постепенный (D);

Bldg3 75-98 Hue 7.5 YR (6/2), влажный, очень плотный, глинистый, глеевый, комковатый, ржавые пятна, сликенсаиды, переход ясный (C);

V/C 98-120 Hue 7.5 YR (5/3), влажный, песчаный, бесструктурный, не вскипает, мелкие камни;

C 120-180 Hue 7.5 YR (3/2), легкосуглинистый, крупно комковатый, рыхловатый, синевато-ржавые пятна, щебнисто-каменистый аллювий.

Морфологическое описание данного разреза показывает, что орошаемые лугово-коричневые слитые почвы распространены на наклонных склонах или на шлейфах, развиваются на продуктах выветривания глинистых сланцев. Комковато-зернистая структура верхнего горизонта, оглиненность профиля – наиболее характерные черты для лугово-коричневых почв. Профиль ясно дифференцированный, особенно по распределению илистой фракции и гумусности. Здесь формируется мощный диагностический горизонт камбик (Bldg1 + Bldg2 + Bldg3), который идентифицируется благодаря повышенной плотности, более интенсивной окраски и высокой оглиненности по сравнению с выше- и нижележащим горизонтам. Весь камбик горизонт оглеен за счет поверхностного стока. Налагающиеся процессы позволяют также диагностировать подгоризонт vertic Bldg3, о чем свидетельствует его высокая плотность и наличие сликенсаидов.

В орошаемых лугово-коричневых слитых почвах видно равномерное уменьшение распределения гумуса по профилю почв, начиная от горизонта А до С (табл. 1).

Таблица 1 - Основные свойства лугово-коричневых (Gleyic Cambisols) почв

Глубина, см	Гумус, %	Азот, %	C:N	pH	Гигро-влага,%	CaCO ₃ , %
Исмаиллы, разрез 309						
0-27	3.38	0.24	8.2	6.50	3.85	нет
27-48	3.21	0.23	8.1	6.63	3.81	-
48-60	2.71	0.20	7.8	6.60	3.96	-
60-75	2.40	0.18	7.3	7.65	4.45	-
98-120	1.26	0.11	6.6	8.00	2.63	-
120-180	1.10	0.10	6.4	8.03	2.68	-
Огуз, разрез 402						
0-28	4.57	0.32	8.3	7.7	4.5	10.34
28-60	4.24	0.33	7.4	7.6	5.1	11.20
60-91	1.31	0.17	4.5	7.8	5.2	16.25
91-118	1.14	0.11	6.0	8.4	5.3	17.14
118-131	1.03	0.10	5.9	8.5	5.4	15.86
131-154	0.76	0.08	5.5	8.4	5.2	18.00
154-дно	0.54	0.07	4.5	8.5	5.0	17.57
Огуз, разрез 403						
0-26	1.69	0.14	7.0	8.4	5.1	16.72
26-51	1.36	0.12	6.5	8.6	4.9	15.86
51-71	1.20	0.14	5.0	8.7	4.7	17.14
71-93	1.03	0.10	5.9	8.5	3.8	15.43
93-130	0.71	0.08	5.1	8.3	4.2	14.15
130-дно	0.52	0.07	4.3	8.6	4.6	16.23

Содержание гумуса в нижних слоях высокое, что является следствием наличия густой корневой системы трав и повышенной влажности. Именно этот признак М. Салаев считал характерным диагностическим свойством для лугово-коричневых почв [13]. Тип гумуса гуматный и фульватно-гуматный. Содержание валового азота также уменьшается вниз по профилю почвы (от 0,24 до 0,10%), отношение C:N сравнительно узкое – 6,4—8,2. Емкость поглощения орошаемых лугово-коричневых слитых почв колеблется в пределах 15—18 мг-экв. /100 г почвы, а реакция почвенной среды – в пределах 6,50—8,03. Имеет нейтральную или слабокислую реакцию. Лугово-коричневые почвы, как правило, бывают карбонатные. Но этот разрез отличается бескарбонатностью.

Иногда они выщелочены с поверхностного слоя на глубину до 180 см. Это связано с более глубокими грунтовыми водами [1].

Эти почвы представлены тяжелосуглинистыми разновидностями, так как содержание физической глины составляет в верхнем горизонте 58,17 % и постепенно увеличивается до глубины 60 см (66,20 %), потом резко уменьшается. Содержание илистой фракции также невысокое. Отмечается очень высокое содержание фракции 0,25—0,05 мм в нижнем горизонте – от 38 до 48 % (табл. 2).

Таблица 2 - Гранулометрический состав лугово-коричневых (Gleyic Cambisols) почв, %

Разрез №, местоположение	Глубина, см	Диаметры частиц, мм						
		1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.05	0.005-0.001	<0.001	<0.01
309 Исмаиллы	0-27	0.83	13.56	27.44	14.56	21.20	22.41	58.17
	27-48	1.08	15.08	22.08	15.04	25.52	21.20	61.76
	48-60	0.46	15.14	18.20	13.20	41.44	11.56	66.20
	60-75	0.49	29.91	20.36	12.28	18.28	18.68	49.24
	98-120	8.45	48.15	15.56	6.32	11.16	10.36	27.84
	120-180	3.51	38.97	28.16	9.32	16.52	3.52	29.36
402 Огуз	0-28	1.14	31.26	20.24	19.48	17.32	10.56	47.36
	28-60	0.72	26.08	23.08	21.16	16.28	12.68	50.12
	60-91	0.63	20.57	24.16	22.28	18.16	14.20	54.64
	91-118	0.48	16.84	26.32	24.00	19.72	12.64	56.36
	118-131	0.56	21.16	25.04	23.32	16.48	13.44	53.24
	131-154	0.50	20.42	23.72	21.12	18.28	15.96	55.36
	154-дно	0.68	25.72	21.44	19.44	17.92	14.80	52.16

403	0-26	0.92	24.86	24.48	13.34	16.16	20.24	49.74
Огуз	26-51	0.74	25.30	23.12	11.80	17.64	21.40	50.84
	51-71	0.88	33.28	19.34	14.12	15.20	17.18	46.50
	71-93	1.36	44.00	18.44	7.20	13.48	15.52	36.20
	93-130	1.14	34.28	20.62	10.48	15.14	18.34	43.96
	130-дно	0.86	26.26	25.38	8.18	17.32	22.00	47.50

В орошаемых лугово-коричневых слитых почвах признаков засоления нет. Количество сухого остатка не превышает 0,14—0,19 % (табл. 3).

По международной классификации почв мира орошаемые лугово-коричневые слитые почвы можно определить как **Vertic Gleyic Cambisols (Clayic, Humic)**.

Разрез № 403 заложен в Огузском районе, на высоте 608 м над уровнем моря, $41^{\circ}00'05.50''N$, $47^{\circ}28'18.97''E$. Рельеф – равнина, микрорельеф – микроспуски и поднятия. Растительный покров в основном состоит из клевера (*Trifolium pratense*), подорожника (*Plantago major*), мяты (*Mentha pulegium*), румески (*Rumex crispus*) и т. д [16]. Вблизи территории выращивается зерно. На территории заложения разреза находится сернистый источник.

A1 0-26 Hue 7.5 YR (5/1), влажный, тяжело-суглинистый, комковато-зернистый, плотноватый, вскипает, корни, биологически обработан, муравьиные ходы, личинки, переход постепенный (D);

A2g 26-51 Hue 7.5 YR (5/1), влажный, тяжело-суглинистый, комковатый, рыхловатый, крупные поры, ржавые пятна, вскипает, корешки, переход постепенный (D);

A/Bkg 51-71 Hue 7.5 YR (3/2), влажный, тяжело-суглинистый, крупно комковатый, плотный, ржавые пятна, видны карбонатные новообразования (SC), вскипает, корни, переход постепенный (D);

Vj 71-93 Hue 7.5 YR (7/2), влажный, средне-суглинистый, бесструктурный, плотный, тонкие поры, желтые пятна, вскипает;

V/C 93-130 Hue 7.5 YR (7/1), влажный, тяжело-суглинистый, бесструктурный, плотноватый, тонкие поры, блеск на срезах, вскипает, редко встречается корни;

C 130- дно Hue 7.5 YR (7/1), очень влажный, тяжело-суглинистый, бесструктурный, рыхлый, пористый, вскипает.

130-140 см грунтовая вода.

Из морфологического описания разреза видно, что темно-бурая окраска верхних горизонтов постепенно осветляется, характеризуется тяжелосуглинистым гранулометрическим составом, верхние горизонты биологически хорошо проработаны. Характерной чертой является также наличие ржавых и охристых пятен. Этот профиль отличается своей карбонатностью: почва вскипает по всему профилю. На глубине 130 см встречается грунтовая вода, по-видимому, сероводородный родник, который находится недалеко от разреза, является причиной появления грунтовых вод на такой глубине. Генезис почв связывается с активным грунтовым увлажнением.

В профиле сформировался слаборазвитый горизонт камбик (Vj). По сравнению с нижележащим горизонтом он плотный, слабо гумусирован, слабо оглинен, отличается по цвету и имеет желтые пятна. Это зависит от близости грунтовых вод. Верхние и глубокие горизонты содержат карбонатов больше, чем горизонт камбик.

Почвообразующими породами для рассматриваемых почв служат древнеаллювиальные отложения преимущественно глинистого и суглинистого состава.

В лугово-коричневых карбонатных почвах видно равномерное уменьшение распределения гумуса по профилю почв. Здесь содержание гумуса низкое (1,69—0,52 %) и это не характерно для лугово-коричневых почв. Тип гумуса гуматный и фульватно-гуматный. Содержание валового азота также уменьшается вниз по профилю почвы (от 0,14 до 0,07%), соотношение C:N узкое – 4,3—7,0, что свидетельствует о разложении органического вещества. Емкость поглощения лугово-коричневых карбонатных почв колеблется в пределах 8—13 мг-экв./100 г почвы. Реакция

почвенной среды доходит до 8,3—8,7. Содержание CaCO_3 высокое, карбонаты присутствуют по всему профилю (табл. 1).

Таблица 3 - Состав водной вытяжки лугово-коричневых почв, %

Глубина, см	Плотный остаток	Сухой остаток	CO_3^{-2}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{-2}	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Na+K
Исмаиллы, разрез 309									
0-27	0.140	0.175	нет	0.027	0.028	0.033	0.019	0.004	0.014
27-48	0.172	0.157	-	0.034	0.028	0.048	0.030	0.002	0.015
48-60	0.140	0.145	-	0.021	0.034	0.043	0.017	0.010	0.014
60-75	0.152	0.168	-	0.041	0.040	0.040	0.013	0.012	0.022
98-120	0.182	0.172	-	0.049	0.034	0.041	0.032	0.007	0.008
120-180	0.190	0.177	-	0.051	0.034	0.039	0.039	0.008	0.006
Огуз, разрез 402									
0-28	0.170	0.164	нет	0.037	0.013	0.070	0.022	0.007	0.015
28-60	0.195	0.187	-	0.042	0.026	0.067	0.017	0.007	0.028
60-91	0.458	0.436	-	0.039	0.048	0.214	0.035	0.009	0.091
91-118	1.270	1.243	-	0.042	0.066	0.752	0.090	0.026	0.267
118-131	1.425	1.392	-	0.030	0.039	0.940	0.203	0.084	0.096
131-154	1.473	1.398	-	0.030	0.053	0.916	0.175	0.067	0.157
154-дно	1.140	1.364	-	0.033	0.062	0.870	0.167	0.050	0.182
Огуз, разрез 403									
0-26	0.155	0.152	0.006	0.049	0.013	0.041	0.015	0.006	0.028
26-51	0.213	0.209	0.009	0.061	0.018	0.060	0.025	0.006	0.030
51-71	0.155	0.152	нет	0.037	0.022	0.050	0.020	0.008	0.015
71-93	0.130	0.127	-	0.037	0.009	0.046	0.018	0.004	0.013
93-130	0.153	0.150	-	0.037	0.009	0.063	0.020	0.006	0.015
130-ниже	0.145	0.140	-	0.040	0.009	0.054	0.015	0.008	0.014

Эти почвы тяжелосуглинистые, так как содержание физической глины составляет в верхнем горизонте 49—50 %, содержание илистой фракции невысокое. В нижнем горизонте отмечается очень высокое содержание фракции 0,25—0,05 мм, в пределах от 24 до 44 % (табл. 2). Такое высокое содержание этой фракции наблюдается почти во

всех почвах южного склона Большого Кавказа [8].

В лугово-коричневых карбонатных почвах признаков засоления нет. Количество сухого вещества не превышает 0,130—0,215 % (табл. 3).

По международной классификации почв мира лугово-коричневые карбонатные почвы можно назвать так: **Calcic Gleyic Cambisols (Alcalic, Clayic, Ochric)**.

Разрез № 402 заложен в Огузском районе, на высоте 493 м над уровнем моря, $40^{\circ}54'150.47''N$, $47^{\circ}25'07.42''E$. Рельеф – предгорная равнина, низкий холм. Здесь выращивается овёс.

A1h 0-28 Hue 7.5 YR (3/1), влажноватый, глинисто- пылеватый, рыхлый, пористый, вскипает, корни овса, переход постепенный (D);

A2hk 28-60 Hue 7.5 YR (1.7/1), суховатый, глинистый, комковато-зернистый, плотный, пористый, невидимые карбонатные точки, вскипает, переход постепенный (D);

A/Bdkm 60-91 Hue 7.5 YR (8/2), влажноватый, глинистый, зернистый, плотный, крупные карбонатные образования (M), вскипает, редко встречаются корни, переход ясный (C);

B1kmz 91-118 Hue 7.5 YR (7/3), влажный, глинистый, бесструктурный, плотноватый, пористый, много карбонатных образований (M), черные точки оксидов марганца, блеск на срезе, вскипает;

B2z 118-131 Hue 7.5 YR (8/2), влажный,тяжелосуглинистый, бесструктурный, рыхлый, мелкие камни (2—5 %), желтоватые пятна, вскипает, переход ясный (C);

B/Cz 131-154 Hue 7.5 YR (7/2), влажный, глинистый, бесструктурный, плотноватый, мелкие камни (2-5 %), черные точки, пористый, вскипает;

Ck1z 154-дно Hue 7.5 YR (8/1), влажный, глинистый, бесструктурный, рыхлый, очень пористый, черные поры, мелкие желтоватые ракушки, карбонатные включения обломков известняка (HL), вскипает.

Из морфологического описания разреза видно, что темная окраска верхних горизонтов постепенно меняется на желтоватые оттенки. Верхний горизонт (A1h) влажный, комковато-зернистый, видны карбонатные образования, черные и желтые пятна наблюдаются по всему профилю, от верхних горизонтов до нижних. В профиле сформировался иллювиальный диагностический горизонт камбик (B1kmz+B2z). Он отличается пестротой окраски, глинистым гранулометрическим составом и наличием мелких камней. Горизонт камбик содержит меньше карбонатов, чем нижележащий горизонт. Также в профиле сформировался диагностический горизонт моллик (A1h +A2hk). Это хорошо оструктуренный, богатый органическим веществом, темный гумусовый горизонт, насыщенный основаниями. Основной почвообразовательный процесс: гумусообразование. Профиль ясно дифференцированный, особенно по распределению гумусности. В профиле присутствуют карбонаты. Генезис обусловлен карбонатными почвообразующими породами. Почвообразующая и подстилающая породы – делювиально-пролювиальные, глинисто-суглинистые и карбонатные отложения.

В окультуренных лугово-коричневых почвах содержание гумуса в верхних горизонтах значительно выше (4,57—4,24%), с глубиной довольно резко уменьшается (до 1,14—0,54%). Содержание $CaCO_3$ с глубиной увеличивается. За счет катиона Ca емкость поглощения высокая (40—50 мг-экв. /100 г почвы). Реакция почвенной среды доходит до 7,6—8,5 (табл. 1).

Эти почвы тяжелосуглинистые (47—55 %). Содержание илистой фракции несколько меньше, содержание фракции 0,25—0,05 мм – высокое (16—31 %) (табл. 2).

В окультуренных лугово-коричневых почвах количество сухого вещества в верхних горизонтах колеблется в пределах 0,170—0,195 %, с глубиной увеличивается. Горизонт с легкорастворимыми солями начинается с 90 см (табл. 3).

По международной классификации почв мира лугово-коричневые окультуренные почвы можно определить как **Sodic Calcaric Gleyic Cambisols (Alcalic, Clayic, Humic)**.

Полевые и лабораторные исследования, проведенные нами, и научные работы других исследователей показывают, что генезис лугово-коричневых почв близок к генезису типичных коричневых лесных почв. Но отмеченное дополнительное поверхностное или грунтовое увлажнение оставляет глубокий след в морфологическом облике и

накладывает отпечаток на физико-химические свойства [13].

Заключение

Диагностические критерии WRB были применены к лугово-коричневым почвам южного склона Большого Кавказа. С учетом их морфологических особенностей и аналитических данных были выделены диагностические горизонты. Во всех изученных разрезах идентифицирован горизонт камбик (*sambic*). Сопутствующие процессы диагностированы по наличию оглеения, слитости, степени гумусированности и окисленности. На этой основе в соответствии с системой WRB лугово-коричневые почвы можно классифицировать следующим образом:

1. Орошаемые лугово-коричневые слитые почвы – ***Vertic Gleyic Cambisols (Clayic, Humic)***
2. Лугово-коричневые окультуренные почвы – ***Sodic Calcaric Gleyic Cambisols (Alcalic, Clayic, Humic)***.
3. Лугово-коричневые карбонатные почвы – ***Calcic Gleyic Cambisols (Alcalic, Clayic, Ochric)***.

Список использованных источников

1. Алиев Г. А. Почвы Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР). Баку: Элм, 1994. Ч. 2. 316 с.
2. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
3. Бабаев М. П., Гасанов В. Г., Джафарова Ч. М., Гусейнова С. М. Морфогенетическая диагностика, номенклатура и классификация почв Азербайджана. Баку: Элм, 2011. 452 с..
4. Бабаев М. П., Джафарова Ч. М., Джафаров А. М., Гусейнова С. М., Касумов Х. М. Почвенный покров Большого Кавказа. Баку: Элм, 2017. 344 с.
5. Бабаев М. П., Исмаилов А. И., Гусейнова С. М. Интеграция азербайджанской национальной классификации почв в международную систему. Баку: Элм, 2017. 272 с.
6. Безуглова О.С. Классификация почв: учебное пособие. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2009. 128 с.
7. Герасимова М. И. Международная классификация почв и возможности ее применения в географических исследованиях // Вестник Московского университета. Серия 5, география. № 3: 2019. С. 49—56.
8. Гусейнова С. М. Джафарова Ч. М., Джафаров А. М. Горно-коричневые почвы южного склона Большого Кавказа // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки, 2019. №1. С.56—67.
9. Минеев В. Г. Практикум по агрохимии // М.: Изд-во МГУ, 1989. 304 с.
10. Мировая реферативная база почвенных ресурсов 2014. Мировая система почвенной классификации для диагностики почв и создания легенд почвенных карт. Исправленная и дополненная версия 2015 / Перевод И. А. Спиридоновой; Под ред. М. И. Герасимовой и П. В. Красильникова. М.: ФАО/МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017. 203 с.
11. Почвы СССР. Отв. ред. Г. В. Добровольский. М.: Мысль, 1979. 380 с.
12. Розанов Б. Г. Морфология почв / М.: Изд-во МГУ, 1983. 320 с.
13. Салаев М.Э. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку.: Элм, 1991. 238 с.
14. FAO. 2006. Guidelines for soil description. 4th edition. Rome. 97 p.
15. FAO. 2015 World reference base for soil resources 2014/International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps Update 2015. 192 p.
16. Valida Alizade, Naiba Mehdiyeva, Vugar Karimov, Aida Ibrahimov. Plants of the Greater Caucasus (Azerbaijan). Baku.: Red N Line, 2018. 352 p.

References

1. Aliev G.A. Pochvi Bolshogo Kavkaza (v predelakh Azerbajdzhanskoj SSR). Baku.: Elm, 1994. 316 p. (in Russian)
2. Arinushkina E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. Izd-vo MGU. 1970. 487 p. (in Russian)
3. Babaev M.P., Gasanov V.G., Dzhafarova Ch.M., Gusejnova S.M. Morfogeneticheskaja diagnostika, nomenklatura i klassifikacija pochv Azerbajdzhana. Baku: Elm, 2011. 452 p. (in Russian)
4. Babaev M.P., Dzhafarova Ch.M., Dzhafarov A.M., Gusejnova S.M., Kasumov H.M. Pochvennyj pokrov Bolshogo Kavkaza. Baku: «Elm». 2017. 344 p. (in azerbaijani)
5. Babaev M.P., Ismailov A.I., Gusejnova S.M. Integraciya azerbajdzhanskoj nacionalnoj klassifikacii pochv v mezhdunarodnuyu sistem: Baku.: Elm. 2017. 272 s. (in azerbaijani)
6. Bezuglova O.S. Klassifikacija pochv: Uchebnoe posobie. Rostov n/D: Izd-vo YUFU, 2009, 128 s. (in Russian)
7. Gerasimova M.I. Mezhdunarodnaya klassifikacija pochv i vozmozhnosti ee primeneniya v geograficheskikh issledovaniyah // Vestnik Moskovskogo Universiteta. seriya 5. geografiya. № 3, 2019. pp. 49-56 (in Russian)

8. Gusejnova S. M. Dzhafarova CH. M., Dzhafarov A. M. Gorno-korichnevye pochvy yuzhnogo sklona Bolshogo Kavkaza // Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Estestvennye nauki, 2019., №1, s.56-67 (in Russian)
9. Mineeva V. G. Praktikum po agrohimii // M.: Izd. MGU, 1989, 304 s. (in Russian)
10. Mirovaya referativnaya baza pochvennyh resursov 2014. Mirovaya sistema pochvennoj klassifikacii dlya diagnostiki pochv i sozdaniya legend pochvennyh kart. Ispravlenaya i dopolnennaya versiya 2015 / Perevod I.A. Spiridonovoj; Pod red. M.I. Gerasimovoj i P.V. Krasil'nikova. M.:FAO/MGU im. M.V. Lomonosova, 2017. 203 s (in Russian)
11. Pochvy SSSR. Otv. red. G. V. Dobrovolskij. M., "Mysl", 1979. 380 s (in Russian)
12. Rozanov B. G. Morfologiya pochv / M.: Izd-vo MGU, 1983, 320 str. (in Russian)
13. Salaev M. Je. Diagnostika i klassifikacija pochv Azerbajdzhana. Baku.:Elm, 1991. 238 p. (in Russian)
14. FAO. 2006. Guidelines for soil description. 4th edition. Rome. 97 p.
15. FAO. 2015 World reference base for soil resources 2014/International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps Update 2015. 192 p.
16. Valida Alizade, Naiba Mehdiyeva, Vugar Karimov, Aida Ibrahimov: Plants of the Greater Caucasus (Azerbaijan). Baku.: Red N Line, 2018. 352 p.