

УДК.631.47
AGRIS P30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/34>

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ АЗЕРБАЙДЖАНА

©*Исакова В. Г.*, Институт почвоведения и агрохимии,
Баку, Азербайджан, vusala.isakova2022@gmail.com

MORPHOGENETIC FEATURES OF IRRIGATED MEADOW-SERIOZEM SOILS OF THE SHIRVAN STEPPE OF AZERBAIJAN

©*Isakova V.*, Institute of Soil Science and Agrochemistry,
Baku, Azerbaijan, vusala.isakova2022@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются вопросы генезиса и географии почв лугово-сероземных и орошаемых лугово-сероземных почв под овощной фасолью, с применением в различных дозах биогумуса и цеолита. Внесение цеолита с его поглотительной способностью также в различных количествах послужило экономии оросительной пресной воды почти на 50%, особенно в лугово-сероземных почвах Ширванской равнины, где с мая по октябрь включительно, запасы влаги в слое 0-30 см и 0-100 см равны нулю. Морфогенетическое описание почвенного профиля проведено по международной классификации WRB.

Abstract. The issues of genesis and geography of meadow-gray soils and irrigated meadow-gray soils under vegetable beans are considered, with the use of biohumus and zeolite in various doses. The introduction of zeolite with its absorption capacity also in various quantities served to save irrigation fresh water by almost 50%, especially in meadow-gray soils of the Shirvan Plain, where from May to October inclusive, moisture reserves in the 0-30 cm and 0-100 cm layers are zero. Morphogenetic description of the soil profile is carried out according to the international classification WRB.

Ключевые слова: Ширванская степь, лугово-сероземная почва, биогумус, цеолит, морфогенетическое описание.

Keywords: Shirvan steppe, meadow-gray soil, biohumus, zeolite, morphogenetic description.

В осуществлении программы интенсификации сельскохозяйственного производства, повышении культуры земледелия, освоении орошаемых и мелиорируемых площадей исключительная роль принадлежит географическому расположению почв, учету данных о физических условиях в почве, ее водном, воздушном и тепловом режимах, плотности, водопроницаемости и структуре почв [1].

В почвоведении проблема классификации почв занимает важное место, являясь объектом серьезных научных разработок, острых дискуссий, итогом глубоких почвенно-географических исследований. Становясь базой систематизации фундаментальных научных и прикладных знаний, классификация отвечает на вопросы практического почвоведения, прежде всего — картографирования почв в целях рационализации их использования и решения вопросов управления плодородием [2].

В Азербайджане вопросы генезиса, классификации и диагностики почв связаны с именами В. Р. Волобуева, Г. А. Алиева, М. Э. Салаева и их последователей [3-5].

Объект и методика исследований

Исследования проведены в 2019-2021 гг. на орошаемых и целинных лугово-сероземных, а также в орошаемых вариантах опорного пункта института почвоведения и агрохимии МНО АР, расположенного в Уджарском районе, входящем в Ширванскую степь и относящимся к экономическому району Центральный Аран.

Физические и химические анализы почвенных образцов выполнены стандартными методами.

Использовалась почвенная карта экономического района Центральный Аран 1:200000 масштаба 2022 г (А. И. Исмаилов, М. П. Бабаев, В. Г. Гасанов, С. М. Гусейнова) [6, 7].

Анализ и обсуждение

Ширванская степь — слабо наклонная равнина с едва заметными местными поднятиями, с общим уклоном с запада на восток по направлению к морю и с севера на юг — от гор Большого Кавказа к р. Кура, имеет общую площадь в 211 км² и абсолютные высоты от 16 до 100 м [8].

Рельеф равнины обусловлен деятельностью делювиальных и пролювиальных агентов, что создало пеструю картину поверхности и обусловило сортировку и перераспределение наносного материала [9].

В геологическом отношении Ширванская степь, принадлежащая к центральной части Куриного прогиба, находится в зоне больших мощностей плиоцена и антропогена [10].

Э. М. Шихлинский, основываясь на энергетических показателях, по ландшафтно-климатическому облику относит Кура-Аразскую низменность к полупустыням субтропического пояса [11].

В Ширванской степи выделяются 5 типов почв: 1. лугово-сероземные; 2. орошаемые лугово-сероземные; 3. лугово-болотные; 4. болотные; 5. солончаки [6].

Для всестороннего представления о морфогенетическом сложении профиля собственных исследований, в частности, по лугово-сероземным и орошаемым лугово-сероземным почвам, целесообразно привести описание почвенного профиля на основе соответствующих почвенных разрезов по методике ФАО.

Разрез №1 был заложен в сыром грунте лугово-сероземных почв в 700 м к юго-востоку от железной дороги в селе Гюлебанд Уджарского района, с географическими координатами: N – 40°28'52,27" и E – 47°42'39,85".

Рельеф местности с небольшим уклоном. Растительность редкая и представлена в основном полынно-эфемерной ассоциацией. Территория используется как зимние пастбища. Для всестороннего представления о морфогенетическом состоянии, сочли целесообразным привести полное описание почвенного профиля от поверхности до материнской породы.

A1 0-16 (Hue 10 YR 4/1, влажный) темно-сери-коричневый, легко-суглинистый, комковатый, известковый, плотноватый, корни и корешки, ходы почвенных животных, мелкий песок, пористый, сухой, вскипание среднее, переход ясный;

Ak2 16-49 (Hue 10 YR 4/1, влажный) темно-сери-коричневый, тяжело-суглинистый, комковатый, очень плотный, корни и корешки, ходы почвенных животных, сухой, мелкий песок, карбонаты в виде мицелл, вскипание среднее, переход ясный;

Bgthk 49-90 (Hue 5 Y 6/1, влажный), иллювиально-карбонатный слой толщиной 40 см, светло-сери-коричневый, тяжело-суглинистый, ореховато-комковатый, рыхловатый по

сравнению с верхним слоем, корни и корешки, карбонаты в виде мицелл, редко кристаллы солей, редкие синеватые пятна, мелкий песок, пыль, влажный, вскипание среднее, переход постепенный;

BCgkz 90-131 (Hue 10 YR 4/1, влажный, Hue 10 G 1,7/1) темно-серый, тяжело-суглинистый, ореховидный, верхний слой относительно плотный, черновато-синеватые пятна, редкие ржавые пятна, мало корней, кристаллы солей, влажный, пыльный, вскипание среднее; переход ясный;

Cg 131-172 (Hue 2,5 Y 5/1 влажный) желтовато-серый, бесструктурный, тяжело-суглинистый, желтоватые ржавые пятна, вскипание слабое.

По морфологическому профилю разреза видно, что цвет почвенного профиля варьирует от темно-серого до желтовато-серого. В профиле цвет слоев различается почти резко, переход ясный. Гранулометрический состав тяжело-суглинистый, по всему профилю заметны карбонаты в виде мицелл, наблюдается вскипание. В профиле отмечаются черновато-синеватые пятна. Это свидетельствует о влиянии грунтовых вод на формирование данной почвы. Название почвы на карте — лугово-сероземная почва. Лугово-сероземные почвы развиваются в полугидроморфном режиме.

Климатические условия района, рельеф, почвообразующие породы и строение профиля подтверждают принадлежность этого участка к лугово-сероземным почвам. Вскипание почвы под действием 10% соляной кислоты характерно для лугово-сероземных почв и объясняется карбонатным характером почвообразующих пород [5]. Эти признаки встречаются в нижних слоях разреза №1. Почти по всему профилю структура пыльно-комковатая. Разрез №2 был заложен на орошаемых лугово-сероземных почвах на территории Уджарского Опорного Пункта Института Почвоведения и Агрохимии МНО АР, на орошаемой почве в 250 м от железной дороги. Географические координаты разреза №2: N–40°30'19,84" и E–47°40'25,64". Местность равнинная. На исследуемом участке в контрольном варианте сеяли овощную фасоль.

Морфологическое описание разреза №2. Ap1 0-25 (Hue 7,5 YR 4/1, влажный) темно-серо-коричневый, тяжело-суглинистый, комковатый, плотноватый, корни и корешки, ходы почвенных животных, мелкие поры, мелкий песок, влажный, вскипание среднее, переход ясный;

Akp2 25-50 (Hue 10 YR 5/1, влажный) буровато-серый, тяжело-суглинистый, рассыпчато-зернистый, мягковатый, корни и корешки, биологически обработан, прошлогодние разложившиеся растительные остатки, карбонатные точки, пыльный, сухой, сильно вскипает; переход ясный;

Bk1 50-73 (Hue 10 YR 6/1, влажный) светлый, светло-коричневато-серый, легко-глинистый, крупно-комковатый, плотный, остатки прошлогодних частично разложившихся корней растений, карбонатная плесень, пыльный, крупные поры, сильно вскипает, переход ясный;

Bwgc2 73-99 (Hue 10 YR 7/1, влажный), светло-серый, легко-глинистый, бесструктурный, глинистые и ржавые потеки, карбонатных образований сравнительно мало, чем в верхнем слое, пыльный, кипение слабее верхнего слоя, переход постепенный;

BCgk 99-131 (Hue 10 YR 6/2, влажный) серовато-соломенный, легко-глинистый, бесструктурный, плотный, кристаллы солей, карбонаты, синеватые и ржавые пятна, влажный, пыльный, переходный, вскипание среднее, переход постепенный;

Cgk 131-151 (Hue 10 YR 6/2, влажный) серовато-соломенный, легко-глинистый, бесструктурный, плотный, ржавые пятна, белоглазки, очень влажный, вскипание среднее.

Из морфологического профиля разреза видно, что цвет почвенного профиля по горизонтам резко меняется, профиль почти четко дифференцирован. Этот признак характерен для лугово-сероземных почв [5].

Гранулометрический состав: в пахотном и подпахотном слоях тяжело-глинистый, в нижних слоях — легкоглинистые. По профилю встречаются карбонаты в различной форме (точки, плесень, белоглазки), наблюдается среднее вскипание. Признаки глееватости объясняются наличием голубоватых пятен в нижних слоях (99-151 см). Это объясняется тем, что грунтовые воды сезонно находятся близко к поверхности и, как следствие, содержат соединения двухвалентного железа в условиях избыточного увлажнения и анаэробного разложения. При этом в профиле встречаются и красные пятна. Это объясняется наличием в результате орошения 3-валентного оксида железа. По всему профилю структуры отличаются друг от друга.

Морфологическое описание разреза №5. Разрез № 5 заложен на орошаемых лугово-сероземных почвах, также на территории Опорного Пункта с географическими координатами: N - 40°30'19,83" и E - 47°40'25,55". Местность равнинная. На исследуемом участке сеяли овощную фасоль с биогумусом 5 т/га + цеолитом 5 т/га.

Ар1 0-25 (Hue 10 YR 5/1, влажный) коричневато-серый, тяжело-суглинистый, шаровидно-зернистый, крупнопористый, влажный, корни и растительные остатки, смесь песка с пылью, ходы насекомых, крупная и мелкая пыль, вскипает, переход постепенный;

Акр2 25-50 (Hue 10 YR 5/1, влажный) буровато-серый, тяжело-суглинистый, шаровидно-зернистый, крупно- и мелкопористый, смесь песка с пылью, корни и корешки, карбонаты, слабо видимые глазом, влажный, вскипает средне, переход ясный;

Bgk1 50-79 (Hue 10 YR 6/6, влажный) желтовато-коричневый, легко-глинистый, комковатый, мелкопористый, влажный, пыльный, единичные растительные гнилые остатки, сизые ржавые пятна, пыльный, вскипает сильнее верхнего слоя, переход постепенный;

Bgk2 79-105 (Hue 10 YR 7/1, влажный) сероватый, легко-глинистый, зернистый, мелкие поры, мало корней, невидимые карбонаты, влажный, вскипание среднее, пыльный, черновато-синеватые ржавые пятна, переход ясный;

Cgk 105-149 (Hue 10 YR 6/2, влажный) серовато-соломенный, легко-глинистый, бесструктурный, мелкие поры, невидимые карбонаты, вскипание среднее, влажный, черновато-синеватые ржавые пятна.

По морфологическому профилю разреза видно, что цвет почвенного профиля варьирует от буровато-серого до серовато-соломенного цвета, профиль четко дифференцирован. Гранулометрический состав тяжело-глинистый, в пахотном и подпахотном слоях, начиная со слоя В и ниже (50-149 см) легко-глинистый. По всему профилю имеются большие и маленькие поры. Карбонаты распределены по профилю, наблюдается умеренное кипение. Признаки глееватости начинаются от нижнего слоя В и вниз по профилю. Структура преимущественно пылевато-комковато-глыбистая, в верхнем слое — пыльно-комковато-зернистая.

В профиле всех орошаемых лугово-сероземных почв карбонаты вымываются и собираются в среднем слое. В результате проведенных исследований установлено, что в варианте с биогумусом 5 т/га + цеолитом 5 т/га в профиле почвы больше пор, цвет почвы резко отличается от других разрезов, а в верхнем слое структура комковато-зернистая. Таким образом, высокая пористость почвенного профиля улучшает воздушный, водный и тепловой режимы и создает условия для использования корнями растений питательных веществ. Все это положительно влияет на повышение урожайности, интенсифицирует

почвообразовательный процесс. На разрезе №5 признаки глееватости начинаются со слоя В и наблюдается влажность профиля. Это можно объяснить тем, что цеолит удерживает воду. Международное определение названия для лугово-сероземных почв разреза №1: продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН этот тип почвы был назван Calcisols [8].

Потому что почвы Calcisols значительно накапливают карбонаты. Количество карбонатов в разрезе №1 колеблется в пределах 12,58-19,78%, он вскипает под действием 10% соляной кислоты. Эти почвы развиваются в полугидроморфных условиях на засушливых участках приповерхностных грунтовых вод. Почвообразующие породы состоят из делювиально-аллювиальных лёссовидных гравийных пород, соленых и глинистых морских отложений [5]. Материнские породы известняковые. Calcisols происходит от латинского слова “calx”, что означает «известь» [8].

1. Начиная со слоя В (от 49 см), основной квалификатор Gleyic, обусловленный особенностями редуции (процесс восстановления, происходящий в результате поднятия грунтовых вод к поверхности, наличие синеватого цвета).

2. Гранулометрический состав <0,01 мм колеблется в пределах 48,21-60,80%. Loamic – дополнительный признак сильной зернистости по всему профилю.

3. Поскольку в нем нет ни Mollic, ни Umbric слоев, то добавляется дополнительный квалификатор Orchic из-за низкого количества содержания гумуса в верхних слоях (2,65-2,15%).

Таким образом, международное название разреза № 1 для целинных лугово-сероземных почв: Gypsic Gleyic Calcisols Loamic Ochric.

Международное определение названия разреза №2 на контрольном варианте (посев фасоли овощной), относящегося к орошаемым лугово-сероземным почвам:

1. Тип почвы – Calcisols. Количество карбонатов 12,91-18,80%, весь профиль вскипает под действием 10% соляной кислоты.

2. Начиная со слоя В (от 99 см), основной квалификатор – Gleyic, из-за особенностей редуции (процесс восстановления, происходящий в результате поднятия грунтовых вод к поверхности, наличия синеватого цвета).

3. Дополнительный квалификатор Aric для вспашки на глубину ≥ 20 см от поверхности почвы (толщина пахотного и подпахотного слоя — 50 см).

4. Гранулометрический состав <0,01 мм колеблется в пределах 50,15-70,23%. Пахотный и подпахотный слои тяжело - глинистые, нижние слои – легко- глинистые. Дополнительный квалификатор Clayic, поскольку большая часть профиля легко-глинистый.

5. Поскольку количества гумуса в верхнем слое меньше (2,31-1,97%), дополнительным квалификатором является Ochric.

6. Добавляется дополнительный квалификатор Isoptic, так как в слое В (50-73 см) ≥ 30 , начиная с минеральной поверхности почвы, имеются разложившиеся растительные остатки и ходы насекомых.

Таким образом, международное название разреза №2 для орошаемых лугово-сероземных почв: Gleyic Calcisols Aric Clayic Isoptic Ochric. Международное название разреза №5 в варианте с биогумусом 5 т/га + цеолитом 5 т/га под растением фасоли, относящемся к орошаемым лугово-сероземным почвам:

1. Тип почвы называется Calcisols. Количество карбонатов составляет 13,20-18,42%.

2. Основной квалификатор Gleyic, начиная со слоя В (50 см), из-за свойств глееватости;

3. В слое В преобладает слой камбии. Поэтому основной квалификатор Cambic.

4. Гранулометрический состав <0,01 мм колеблется в пределах 49,87-70,10%. Верхние слои преимущественно тяжело-суглинистые, начиная со слоя В (50 см) — легко-глинистые.

5. Дополнительный квалификатор Aric, поскольку толщина пахотного и подпахотного слоев составляет 50 см.

6. Поскольку в верхнем слое количества гумуса меньше (2,69-2,39%), то дополнительный квалификатор Ochric.

7. Добавляется дополнительный квалификатор Isopteric, поскольку слой В содержит остатки растений и следы насекомых.

Международное название разреза № 5 для орошаемых лугово-сероземных почв следующее: Cambic Gleyic Calcisols Aric Clayic Isopteric Ochric. Таким образом, международное наименование почв определяется на основании диагностических показателей почв (учитываемых для каждого почвенного слоя) и физико-химических свойств. WRB состоит из двух разных уровней. Верхний уровень – это референтные группы почв, которые соответствуют национальной классификации почв. Нижний уровень состоит из определения основных и дополнительных квалификаторов РГП. Исследованные целинные и орошаемые лугово-сероземные почвы были соотнесены с системой WRB и получили международное название. Анализируя и сравнивая диагностические показатели лугово-сероземных и орошаемых лугово-сероземных почв, следует отметить, что по физическим и химическим свойствам они мало отличаются между собой, если не считать незначительное превосходство количества гумуса в орошаемом подтипе от 0,01-0,43% за счет внесения биогумуса в норму 7,5 т/га (Таблица).

Таблица

ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА И ЦЕОЛИТА НА СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА
В ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ

Варианты	Глубина, см	2019	2020	2021	Отклонение от содержания гумуса по отношению к исходной почве, %			Отклонение от содержания гумуса по отношению к контролю, %		
					2019	2020	2021	2019	2020	2021
Исходная почва	0-25	2.28	-	-	-	-	-	-	-	-
	25-50	1.90	-	-	-	-	-	-	-	-
Целина	0-16	2.63	2.66	2.65	0.35	0.38	0.37	0.35	0.37	0.34
	16-49	2.13	2.13	2.15	0.23	0.23	0.25	0.23	0.21	0.23
Контроль	0-25	2.28	2.29	2.31	0.00	0.01	0.03	-	-	-
	25-50	1.90	1.92	1.92	0.00	0.02	0.02	-	-	-
Биогумус, 5/га	0-25	2.36	2.47	2.60	0.08	0.19	0.32	0.08	0.18	0.29
	25-50	1.94	1.99	2.10	0.04	0.09	0.20	0.04	0.07	0.18
Цеолит, 5 т/га	0-25	2.29	2.33	2.37	0.01	0.05	0.09	0.01	0.04	0.06
	25-50	1.91	1.93	1.95	0.01	0.03	0.05	0.01	0.01	0.03
Биогумус т/га+цеолит 5 т/га	0-25	2.43	2.57	2.69	0.15	0.29	0.41	0.15	0.28	0.38
	25-50	2.00	2.15	2.19	0.10	0.25	0.29	0.10	0.23	0.27
Биогумус 7,5 т/га	0-25	2.45	2.62	2.71	0.17	0.34	0.43	0.17	0.33	0.40
	25-50	2.07	2.16	2.21	0.17	0.26	0.31	0.17	0.24	0.29
Цеолит 7,5 т/га	0-25	2.31	2.34	2.43	0.03	0.06	0.15	0.03	0.05	0.12
	25-50	1.92	1.95	1.99	0.02	0.05	0.09	0.02	0.03	0.07
Вариант-биогумус 7,5 т/га+цеолит 7,5 т/га	0-25	2.46	2.62	2.72	0.18	0.34	0.44	0.18	0.33	0.41
	25-50	2.07	2.19	2.23	0.17	0.29	0.33	0.17	0.27	0.31

По остальным показателям данный тип почвы является тяжело- суглинистым и легко-глинистым, где содержание физической глины ($<0,01$ мм) составляет 44,87-70,10%, а физического ила ($<0,001$ мм) 11,87-25,98%. При этом объемная масса составляет 2,13-1,45 г/см³, удельный вес 1,36-3,15 г/см³, гигроскопическая влага 2,2-2,8%. Наличие гумуса в верхнем слое почвы составляет 2,65% и оценивается по шкале Р. Г. Мамедова удовлетворительно, нижние горизонты 0,52% — весьма мало гумусные [1].

Реакция среды pH 7,79-8,39 слабо- и среднещелочная. Значения карбонатов (CaCO₃%), выщелоченных с верхних слоев, составляют 17-18% и оцениваются как окарбоначенные.

Сумма поглощенных оснований в пахотном и подпахотном слоях варьирует между 36,30-32,20 ммоль на 100 г почвы и оценивается как среднего уровня. По данным водной вытяжки, орошаемые лугово-сероземные почвы являются слабозасоленными и сульфатно-хлоридного типа, значения которых в слое почвы 0-25 см составляют 0,217-0,270%.

На основе полученных данных можно заключить, что нормой орошения как для овощных культур, так и для овощной фасоли, по литературным данным является порядка 3500 м³. Запасы влаги в слоях почвы 0-30 см и 0-100 см в период май-сентябрь составляют 0, за счет внесенного цеолита, имеющего высокую поглощательную способность, за вегетационный период водоподача составила 1600 м³. При экономии более 50% пресной воды, прирост биомассы овощной фасоли составил 1,4 т/га, урожайность — 4,5 т/га, а рентабельность 56.5%.

Список литературы:

1. Мамедов Р. Г. Агрофизические свойства почв Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1989. 244 с.
2. Шишов Л. Л., Тогконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И. Классификация и диагностика почв России. М.: МГУ, 2004. 341 с.
3. Волобуев В. Р. Почвы и климат. Баку, 1953. 319 с.
4. Əliyev, G. A. (1994). Böyük Qafqazın torpaqları. II. Bakı.
5. Salayev, M. E. (1991). Azərbaycanla torpaq xəstəliklərinin diaqnostikası və təsnifatı, Bakı.
6. Исмаилов А. И., М. П. Бабаев, В. Г. Гасанов, С. М. Гусейнова. Почвенная карта экономических районов Азербайджана М: 1:200000. Баку, 2022.
7. Babayev M. P., İsmayilov A. İ., Hüseynova S. M. Azərbaycanın milli torpaq təsnifatının beynəlxalq sistemə inteqrasiyası. Bakı, 2017. 271 s.
8. Müseyibov M.A. Azərbaycanın fiziki coğrafiyası. Bakı, 1998. 400 s.
9. Волобуев В. Р. О геоморфологии Кура-Араксинской низменности // Труды Конференции по геоморфологии Закавказья. Баку. 1953.
10. Хаин В. Е., Шарданов А. Н. Геологическая история и строение Куриной впадины, Баку, 1952.
11. Шихлинский Э. М. Климат Азербайджана. Баку, 1968. 340 с.
12. Jahn R., Blume H. P., Asio V. B., Spaargaren O., Schad P. Guidelines for soil description. Fao, 2006.
13. Anjos L. et al. World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 2015.

References:

1. Mamedov, R. G. (1989). Agrofizicheskie svoistva pochv Azerbaidzhanskoi SSR. Baku. (in Russian).

2. Shishov, L. L., Togkonogov, V. D., Lebedeva, I. I., & Gerasimova, M. I. (2004). Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii. M.: MGU, 341 s. (in Russian).
3. Volobuev, V. R. (1953). Pochvy i klimat. Baku. (in Russian).
4. Aliev, G. A. (1994). Pochvy Bol'shogo Kavkaza. II. Baku. (in Azerbaijani).
5. Salaev, M. E. (1991). Diagnostika i klassifikatsiya pochv Azerbaidzhana, Baku. (in Azerbaijani).
6. Ismailov, A. I., Babaev, M. P., Gasanov, V. G., & Guseinova, S. M. (2022). Pochvennaya karta ekonomicheskikh raionov Azerbaidzhana M: 1:200000 Baku.
7. Babaev, M. P., Ismailov, A. I., & Guseinova, S. M. (2017). Integratsiya natsional'noi pochvennoi klassifikatsii Azerbaidzhana v mezhdunarodnuyu sistem. Baku. (in Azerbaijani).
8. Museibov, M. A. (1998). Fizicheskaya geografiya Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
9. Volobuev, V. R. (1953). O geomorfologii Kura-Araksinskoj nizmennosti. *Trudy Konferentsii po geomorfologii Zakavkaz'ya*, Baku. (in Russian).
10. Khain, V. E., & Shardanov, A. N. (1952). Geologicheskaya istoriya i stroenie Kurinskoj vpadiny, Baku. (in Russian).
11. Shikhlinskii, E. M. (1968). Klimat Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
12. Jahn, R., Blume, H. P., Asio, V. B., Spaargaren, O., & Schad, P. (2006). *Guidelines for soil description*. Fao.
13. Anjos, L., Gaistardo, C. C., Deckers, J., Dondeyne, S., Eberhardt, E., Gerasimova, M., ... & Zhang, G. L. (2015). World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps.

Работа поступила
в редакцию 05.02.2025 г.

Принята к публикации
14.02.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Исакова В. Г. Морфогенетические особенности орошаемых лугово-сероземных почв Ширванской степи Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №4. С. 253-260. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/34>

Cite as (APA):

Isakova, V. (2025). Morphogenetic Features of Irrigated Meadow-Serizem Soils of the Shirvan Steppe of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 11(4), 253-260. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/113/34>