

УДК 634.0.16.631.432.2 (4/9)
DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-18-26

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ПОЧВ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА р. БАБАДЖАН)

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF MOUNTAIN-FOREST SOILS IN THE NORTH-EAST PART OF THE LESSER CAUCASUS (IN THE BASIN OF BABADJAN RIVER)



М. А. Мамедов,
Институт Географии НАН
Азербайджана, г. Баку, Азербайджан
mehammedmemmedov.geoph@gmail.
com

M. Mammadov,
Institute of Geography of ANAS. Baku,
Azerbaijan



Л. А. Ахмедова,
Институт Географии НАН
Азербайджана, г. Баку, Азербайджан
lalaahmadova.geoph@gmail.com

L. Akhmadova,
Institute of Geography of ANAS. Baku,
Azerbaijan

Наша планета нуждается в рациональном использовании лесных ресурсов и лесных почв в целях борьбы с эрозией и сохранения биоценоза. Почвы обеспечивают основу для роста деревьев и лесных массивов, являются существенным компонентом лесов и лесных экосистем, поскольку участвуют в регулировании таких важных процессов, как поглощение питательных веществ, их разложение и регулирование водного баланса. Обеспечивая снижение риска эрозии почвы, угрозы оползней, схода лавин, рациональное использование лесных ресурсов в значительной степени способствует функционированию систем, отвечающих за поддержание запасов чистой воды на планете, а также сбалансированному круговороту воды. В почвенной среде деревья развивают корневую систему, в свою очередь, лесные деревья и растительный покров в целом являются важным фактором для защиты почвенного покрова. Рассматриваются естественные и антропогенные деградации бурых горно-лесных почв под буковым лесом, коричневых горно-лесных почв под грабовыми и дубовыми лесами в северо-восточной части Малого Кавказа в бассейне р. Бабаджан. Эрозионный рельеф исследуемого региона представлен сильно расчлененными низкогорьями, среднегорьями и горными котловинами, которые достаточно густо изрезаны горными реками. В условиях такого рельефа почвы хорошо развиты в сухих низкогорьях и в увлажненной части среднегорья.

Для выяснения влияния свойств почвы на рост и развитие древесных пород в лесных сообществах исследуемой территории заложены почвенные разрезы. Изучено влияние на высотах 950...1800 м над уровнем моря уклона рельефа, экспозиции склонов, состава лесного покрова, литологического состава почвообразующих пород, физико-химического состава почвы и других факторов на интенсивность процесса деградации почв в разных экосистемах

Ключевые слова: горизонт; почвенная среда; плодородие; деградация почв; природные; антропогенные факторы; горно-лесные почвы; Малый Кавказ; бассейн; р. Бабаджан; эрозия

Our planet needs the rational use of forest resources and forest soils in order to combat erosion and preserve the biosenosis. Soils provide the basis for the growth of trees and woodlands, and are an essential component of forests and forest ecosystems, as they are involved in the regulation of such important processes as the absorption of nutrients, their decomposition and maintenance of water balance. By reducing the risk of soil erosion and the threat of landslides and avalanches, the sustainable use of forest resources greatly contributes to the functioning of the systems responsible for maintaining the planet's clean water supply, as well as a balanced water cycle. In the soil environment, trees develop root systems and in turn, forest trees and vegetation in general are an important factor in protecting the soil cover.

The authors have examined the natural and anthropogenic degradation of brown mountain-forest soils under a beech forest, brown mountain-forest soils under hornbeam and oak forests in the north-eastern part of the Lesser Caucasus in the Babadjan river basin. The erosional relief of the studied region is represented by highly dissected low mountains, middle mountains and mountain basins, which are rather densely indented by moun-

tain rivers. In conditions of such a relief, soils are well developed in dry low mountains and in the humid part of the middle mountains.

To clarify the effect of soil properties on the growth and development of tree species in forest communities of the study area, soil sections were laid. The influence at altitudes of 950-1800 m above sea level, the slope of the relief, the exposure of slopes, the composition of the forest cover, the lithological composition of the parent rocks, the physico-chemical composition of the soil and other factors on the intensity of the degradation process in different ecosystems have been studied.

Key words: horizon; soil environment; fertility; soil degradation; natural; anthropogenic factors; mountain-forest soils; Small Caucasus; Babajan River basin; erosion

Введение. За последние годы леса в бассейне р. Бабаджан подверглись деградации, что привело и к деградированию лесных почв, ухудшению их водно-физических свойств, плодородие уменьшилось в несколько раз. В связи с этим изучение современного состояния и деградационных процессов лесных почв является актуальным вопросом. Результаты почвенных анализов сравнивались с результатами исследовательских работ проведенных в предыдущие годы (1960-1990).

Объект исследования – почвы северо-восточной части малого Кавказа.

Предмет исследования – антропогенная трансформация горно-лесных почв.

Цель исследования – изучить антропогенное воздействие на природу.

Задачи исследования:

– определить степень потери гумуса в общих запасах;

– установить результативность антропогенного воздействия на природу.

Карта-схема территории разработана на основе «Почвенной карты Азербайджанской ССР», составленной в 1991 г. под редакцией акад. Г. А. Алиева.

Методы исследования. Анализ образцов проводился по следующим методикам: валовой химический состав почвы определялся общепринятым методом (Аринушкина, 1970); общий гумус – по Тюрину; водная вытяжка – по Иванову; гигроскопическая влага – весовым методом Николаева; поглощенные основания – по Иванову; CO_2 – по Бауру, рН водный – потенциометрическим методом; гранулометрический состав – пипеточным по Качинскому. Процессы деградации почвы изучались по методу Шептухова и др. (1997); Ишбулатова, Чурагулова (2011); Ковалева (2015); М.Р. Бабаева, В. Г. Гасанова (2010); Mulder, P. Megarry (14), Zehng, Xi. (15); Vogart (12); Antonello B. (16) и др.

Результаты исследования и область их применения. В 2020 г. проведены маршрутные почвенные исследования с целью изучения современного состояния горных лесных почв в бассейне р. Бабаджан в северо-восточной части Малого Кавказа и степени их деградации в результате антропогенного воздействия.

Для выявления степени деградации горно-лесных почв в Гедабекском районе, к западу от с. Шагдаг, на высоте 1500 м над уровнем моря, на северных склонах с уклоном 25...30°, на правом берегу р. Бабаджанчай под буковым лесом были заложены разрезы № 7, а разрезы № 2 и № 9 – на деградированных почвенных участках с луговыми травами. Разрез № 11 расположен на правом берегу Бабаджанчая, к северо-западу от с. Кызылторпаг, на абсолютной высоте 950 м на северном склоне, с уклоном 25...30° под грабовым лесом и разрез № 13 на той же высоте на 50 м к востоку под луговыми травами.

Из-за частого нарушения режима прекращения огня в бассейне р. Бабаджан местное население не могло использовать летние пастбища, поэтому усилился выпас скота в лесах. Продолжаются незаконные лесные рубки в приграничных селах региона, так как нет природного газа для отопления. Названные факторы способствовали усилению деградации земель и оползневых процессов в этом районе.

Коричневые горно-лесные почвы. Сформировались в низкогорной части бассейна р. Бабаджан под грабовыми лесами на высоте 800...1000 м (рис. 1). Здесь преобладают низкогорно-холмистые формы рельефа и высокие плато, прорезанные горными реками. Эти почвы формируются в условиях климата с сухим, жарким летом и мягкой зимой. Почвообразующие породы состоят из вулканических брекчий, известняка, известковых-песчаник, карбонатных и глинистых

сланцев, элювиально и элювиально-делювиальных продуктов коры выветривания.

Как видно из табл.1, общее количество гумуса в профиле горно-лесных коричневых почв под грабовым лесом составляет 1,2...5,2 %, а его высокое содержание (3,2...5,2 %) сосредоточено в гумусовом слое. По профилю почвы оно уменьшалось до 0,9...1,2 %. Общие запасы гумуса в этих почвах составляют 227,5 т/га, потери гумуса – 90,8 т/га на 1 га, а мощность гумусового слоя уменьшилась на 1...2 см по сравнению с предыдущими годами. Общая потеря гумуса в этих почвах рассчитана путем сравнения с данными Г. А. Саламова за 1983 г. Содержание общего азота доходит до 0,23...0,30 %, соотношение С:N колеблется в пределах 7,6...12,2.

Количество гигроскопической влаги в этих почвах колеблется в пределах 3,2...3,8 % (табл. 1).

В профиле горно-лесных коричневых почв карбонаты кальция не обнаружены. По-

чва имеет нейтральную и слабощелочную (рН 7,0...7,5) среду (рис. 2). Количество поглощенных оснований в профиле этих почв варьирует 23,9...27,0 мг/экв, а высокое содержание ее отмечается 27,0 мг/экв. в верхнем слое (табл. 1). Количество катиона кальция в поглощенном комплексе варьирует от 15,4 до 21,8 мг/ экв., а наибольшее количество (21,8 мг/экв.) отмечается в гумусовом горизонте. Количество катиона магния колеблется между 5,2...9,2 мг/экв. и уменьшается по профилю почвы. Как видно из табл. 1, в профиле горно-лесных коричневых почв по гранулометрическому составу относятся к тяжело суглинистым. Количество физической глины колеблется в пределах 45,7...49,5 %, а большее количество ее отмечено в гумусовых и иллювиальных горизонтах. В настоящее время коричневые-горно-лесные почвы по гранулометрическому составу тоже деградированы и их тяжело-суглинистый гранулометрический состав изменился на средне-суглинистый (рис. 2).

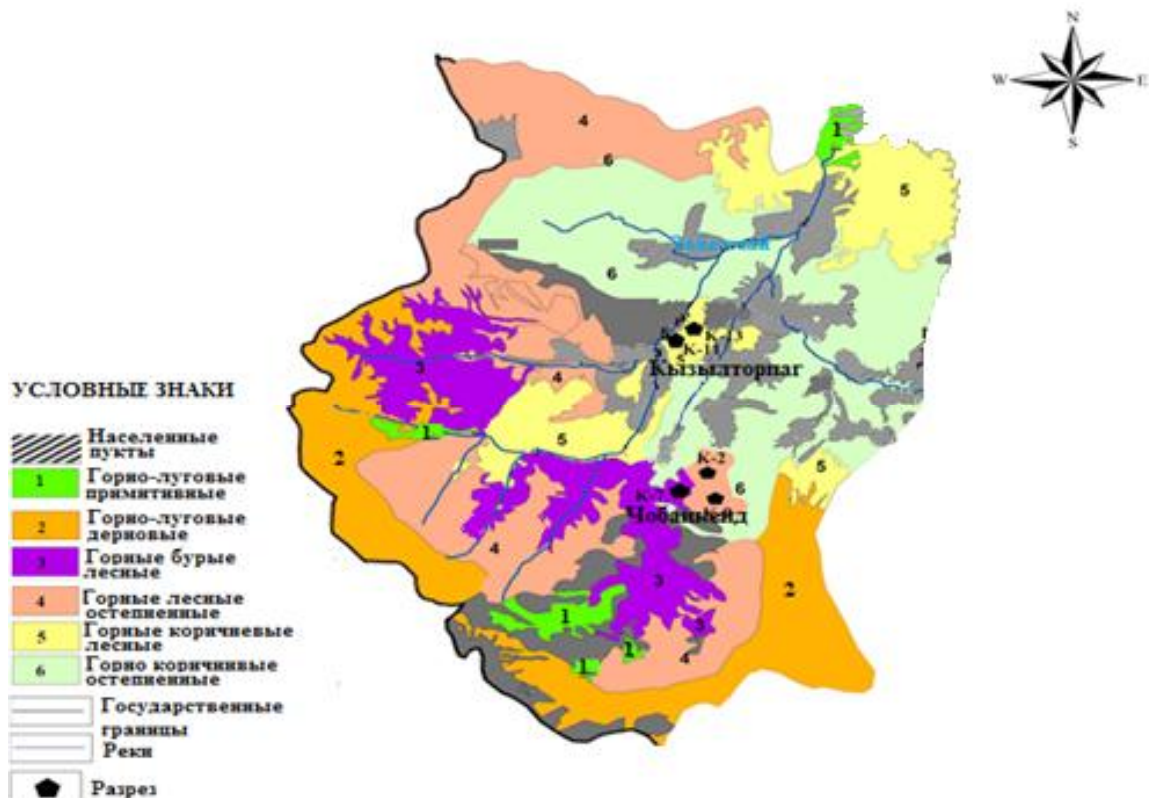


Рис 1. Почвенная карта бассейна р. Бабаджан / Fig. 1. Soil map of the Babadjan river basin

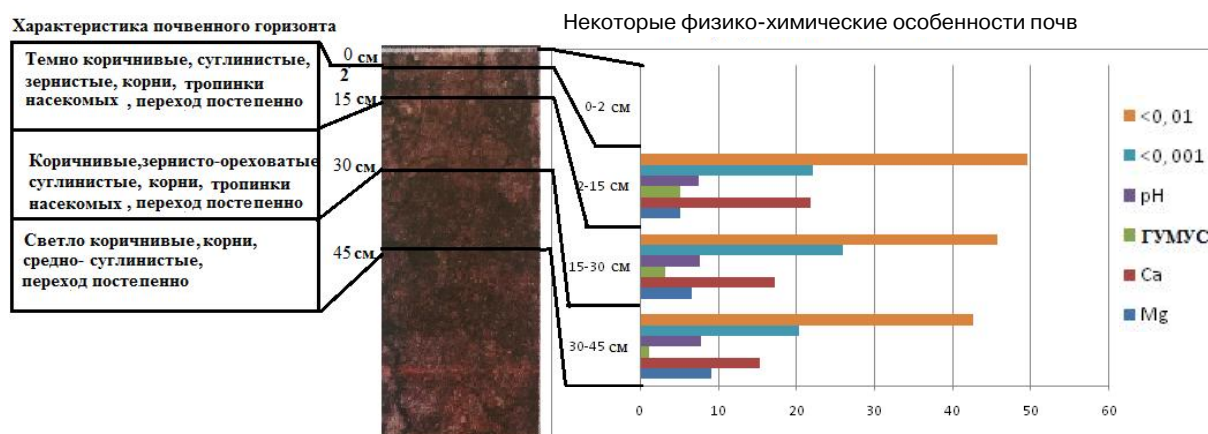


Рис.2. Морфогенетические особенности коричневых горно-лесных почв /
Fig. 2. Morphogenetic features of brown mountain-forest soils

Как видно из табл. 1, общее содержание гумуса в профиле остепненных коричневых горно-лесных почв колеблется в пределах 0,9...4,4 %, а его максимум (4,4 %) отмечается в верхнем слое (0...15 см). Этот показатель резко уменьшается по профилю почвы и составляет 0,9 % в нижнем слое. В профиле остепненных коричневых горно-лесных почв не наблюдается содержание CaCO_3 (таб. 1). Слабая щелочная среда отмечается (pH 7,5) в верхнем 0...15 см слое. Но повышение щелочности наблюдается по всему профилю почв. Количество поглощенного обменного основания в профиле коричневых горно-лесных почв колеблется 22,3... 26,7 мг/экв., а его высокое содержание (25,0...26,7 мг/экв.) обнаружено в верхних слоях почвы. В поглощаемом комплексе количество катиона кальция колеблется в пределах 15,1...20,2 мг/экв.

Наиболее высокое количество катиона кальция (18,1...20,2 мг/экв.) обнаружено в верхних слоях почвы. Количество катиона магния колеблется в пределах 6,5...7,2 мг/экв. (таб. 1). Гранулометрический состав остепненных коричневых горно-лесных почв ранее был тяжело-суглинистым, в настоящее время на деградированных участках средне-суглинистый гранулометрический состав, а в нижних слоях – легко-суглинистый гранулометрический состав (рис.2).

Общий запас гумуса в 0...30 см слоя остепненных коричневых горно-лесных почв составляют 133,0...227,0 т/га, средне-суглинистый гранулометрический состав и

водостойкие агрегаты составляют 50 %. Это свидетельствует о наличии благоприятных почвенных условий для восстановления грабово-дубовых лесов.

Бурые горно-лесные почвы. Эти почвы распространены в бассейне р. Бабаджанчай, на высоте 1000...2000 м над уровнем моря под буковыми лесами. Эрозионный рельеф представлен сильно расчлененными среднегорьями и горными котловинами, достаточно густо изрезанными горными реками. Эти почвы сформированы на делювиях слабо выветренных горных пород, особенно на продуктах выветривания юрских песчаников, диоритовых, известняковых и глинистых сланцах. Бурые горно-лесные почвы сформировались в умеренно-теплом влажном климате (МД-0,45).

В этой зоне биоклимат благоприятен для роста буковых, буково и грабовых насаждений с примесью клена и ясеня, образующих плотный лесной полог, сильно затеняющий поверхность почвы. В бассейне р. Бабаджанчай физико-химические свойства бурых горно-лесных почв изучены М. Е. Салаевым (8); Г. А. Саламовым (9) и другими исследователями. М. Е. Салаев (8) и Г. А. Саламов (9) в северо-восточной части Малого Кавказа, учитывая физико-химические свойства бурых горно-лесных почв, выделяют следующие подтипы: 1 – горно-лесные бурые типичные; 2 – бурые горно-лесные остаточного-карбонатные; 3 – горно-лесные бурые неразвитые; 4 – остепненные горно-лесные бурые.

Таблица 1 / Table 1

Диагностические показатели лесных почв в бассейне р. Бабаджан (в 100 г сухой почвы) /
Diagnostic indicators of forest soils in the Babadjan river basin (in 100 grams of dry soil)

Почвы / Soils	Номер разреза и место на- хождения / Section number and location	Глубина, см / Depth, cm	Общие гумус, % / Total humus, %	Гигроскопичность, % / Hygroscopicity, %	CaCO ₃ , %	pH-водный / pH-water	Поглощенные ос- нования, мг/экв / Absorbed bases, mg / ekv			Гранулометриче- ский состав, мм, % / Granulo- metric composition, mm, %	
							Ca ²⁺	Mg ²⁺	Сумма / Amount	>0,01	>0,1
Бурые горно-лесные почвы под буковым наса- ждением / Brown mountain forest soils under beech plantations	P-7 Северо-западнее села Шахдаг, северный склон / S-7 Northwest of the Shahdag village, north slope	0-11	5,8	4,3	15,1	7,3	34,5	5,0	39,5	21,1	52,3
		11-30	3,2	4,5	17,2	7,5	30,5	6,5	37,0	23,8	55,7
		30-52	1,0	4,2	22,6	7,7	31,5	5,0	36,5	20,7	54,4
Остепленные горно-бу- рые почвы под луговой растительностью / Steppe mountain-brown soils under meadow vegetation	P-2 Юго-западнее 7-го разреза / S-2 Southwest of the 7th section	0-22	5,7	4,5	2,1	7,5	32,5	9,0	41,5	24,2	49,1
		22-43	1,2	5,3	-	7,9	31,5	6,0	37,5	25,8	47,2
		43-66	0,5	5,0	-	8,2	31,0	7,5	38,5	20,7	45,9
Коричневые горно-лес- ные почвы под грабовым лесом / Brown mountain- forest soils under hornbeam forest	P-9 Юго-западнее 7-го разреза / S-9 Southwest of the 7th section	0-15	2,1	4,8	-	7,5	18,5	9,5	28,0	17,7	36,6
		0-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2-15	5,2	3,5	-	7,5	21,8	5,2	27,0	22,1	49,5
Остепленные коричневые горно-лесные почвы под луговой растительностью / Steppe brown mountain- forest soils under meadow vegetation	P-11 Селение Кызылторпаг, с-з, северный склон / S-11 The village of Giziltorpag, in n-w, north slope	15-30	3,3	3,7	-	7,7	17,2	6,7	23,9	26,0	45,7
		30-45	1,2	3,8	-	7,8	15,4	9,2	24,6	20,4	42,6
		0-15	4,4	3,2	-	7,8	20,2	6,5	26,7	18,4	47,2
Остепленные коричневые горно-лесные почвы под луговой растительностью / Steppe brown mountain- forest soils under meadow vegetation	P-13 Вокруг с. Кызылторпаг / S-13 Around the village of Giziltorpag	15-26	1,4	3,5	-	8,1	18,1	6,9	25,0	19,7	49,4
		26-47	0,9	3,6	-	8,2	15,1	7,2	22,3	7,5	40,0
		0-15	4,4	3,2	-	7,8	20,2	6,5	26,7	18,4	47,2

Таблица 2 / Table 2

Диагностические показатели горно-лесных почв в бассейне р. Бабаджан (в 100 г сухой почвы) / Diagnostic indicators of mountain forest soils in the Babadjan river basin (in 100 g of dry soil)

Почвы / Soils	Номер разреза и место нахождения / Number section and location	Глубина / Depth, cm	Общий гумус, % / Totalitrogen, %	Общий азот, % / Totalitrogen, %	CaCO ₃ , %	pH-водный / pH-water	Поглощенные основания, мг/екв / Absorbed bases, mg / ekv			Гранулометрический состав, фракции, мм, % / Granulometric composition, fractions in mm and %		
							Ca	Mg	Сум-ма / Amount			
Бурые горно-лесные под буком, Г. А. Саламов, 1983 / Brown mountain-forest under the beech, G.A. Salamatov, 1983	Р-8583, около с. Арабачи, высота над ур. м 1500 м / S-8583, near the village of Arabachi, height above sea level m 1500 m	0-3	постилка / bedding	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,01	
		3-10	7,8	0,4	-	6,6	38,0	12,0	50,0	22,1	60,2	
		10-38	4,2	0,2	-	6,5	34,0	11,0	44,0	20,1	57,1	53,7
		38-76	1,5	-	-	6,4	21,0	4,5	25,5	16,5	15,7	45,3
		76-115	0,7	-	-	6,9	19,5	3,0	22,5	15,7		
Остепленные горно-лесные бурые, Г. А. Саламов 1983 / Steppe mountain-forest brown, G.A. Salamatov 1983	Р-8571, около с. Ново-Ивановка / S-8571, near the village of Novo-Ivanovka	0-3	6,1	0,4	Нет / Not	7,5	27,0	10,0	37,0	17,4	55,0	
		3-16	5,1	0,3	-	7,7	25,5	10,5	36,0	27,8	58,4	
		16-31	3,2	0,2	-	7,8	24,0	7,5	31,5	24,2	53,4	
		31-52	1,7	-	-	7,3	21,0	6,5	27,5	16,7	45,0	
Коричневые горно-лесные, Г. А. Саламов, 1983 / Brown mountain-forest, G. A. Salamatov, 1983	Р-8505, в юго-запад, части с. Гызылтопрак / S-8505, to the southwest parts of the village of Giziltorpag	0-10	5,7	0,35	Нет / Not	7,3	15,2	6,5	21,7	18,3	51,8	
		10-34	4,4	0,3	-	7,5	13,5	7,5	21,0	22,8	60,1	
		34-67	2,7	-	-	7,8	11,5	8,0	19,5	20,0	55,2	
		67-83	0,5	-	-	8,2	10,0	8,5	18,5	15,2	50,1	
Остепленные коричневые горно-лесные, Г. А. Саламов, 1983 / Steppe brown mountain-forest, G. A. Salamatov, 1983	Р-8508, вокруг с. Гызылтопрак / S-8508, around the village of Giziltorpag	1-14	5,0	0,3	Нет / Not	6,9	17,5	5,0	22,5	17,0	50,7	
		14-42	3,2	0,2	-	7,1	15,0	6,0	21,0	20,1	54,2	
		42-80	1,1	-	-	7,7	12,5	4,5	17,0	16,5	55,7	

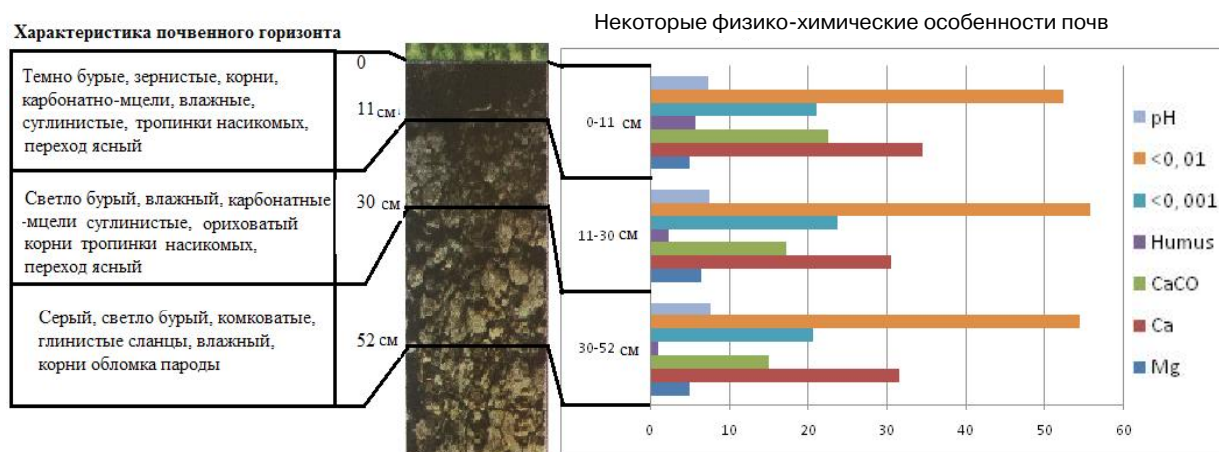


Рис. 3. Морфогенетические особенности бурых горных лесных почв /
Fig. 3. Morphogenetic features of brown mountain forest soils

В бассейне р. Бабаджан под буковым лесом сформировались горно-лесные бурые типичные почвы. Как видно из табл. 1, в гумусовом слое бурых горно-лесных почв количество гумуса варьирует от 3,2 до 5,8 %, а его содержание по всему профилю уменьшается до 1,0 %. Общие запасы гумуса в слое 0...50 см бурых горно-лесных почв в 2015 г. составили 340 т/га, а их потеря – 110 т/га по сравнению с предыдущими годами. Потери запасов гумуса в этих почвах определялись по результатам анализа Г. А. Саламова в 1983 г.

В настоящее время в этих лесных почвах лесная подстилка полностью смыта, что ведет к ее накоплению в долинах. Однако, по данным 1983 г., толщина лесной подстилки под пологом леса составляла 3 см. В почвенном покрове в окрестностях с. Арабачи на левом берегу Бабаджанчая в результате неконтролируемого выпаса скота в лесах в почве отмечен процесс уменьшения и разрушения гумусового слоя. Содержание CaCO_3 в почвенном профиле колеблется от 15,0 до 22,5 %, а максимальное количество – 22,5 % отмечается в нижнем горизонте (табл. 1). Как видно из рис. 3, слабая кислая, нейтральная среда (pH 6,5...7,0) отмечается в бурых горно-лесных почвах, а слабо-щелочная реакция (pH 7,2...7,5) – в луговой зоне деградированных бурых горно-лесных почвах. Это связано с уменьшением влажности в профиле почвы и сменой тяжелого суглинистого гранулометрического состава на среднесуглинистый. Емкость обменных поглощенных оснований (табл. 1) в этих почвах колеблется в пределах

36...39,5 мг/экв. на 100 г почвы. Его более высокое значение выявлено в гумусовом слое. В деградированных почвах его величина колеблется в пределах 37,5...41 мг/экв. на 100 г почвы. Высокое содержание его в верхнем слое связано с плотным травяным покровом. Содержание катиона кальция в почве изменяется от 31,0 до 34,5 мг/экв. на 100 г почвы, высокое содержание (32,5...34,5 мг/экв.) отмечается в гумусовом горизонте. Количество катиона магния колеблется от 5,0 до 9,0 мг/экв. и неравномерно распределяется по почвенному профилю (табл. 1).

Бурые горно-лесные почвы по гранулометрическому составу относятся к тяжело суглинистым, содержание физической глины под лесом варьирует между 52,3...55,7 %, а его высокое содержание выявлено в иллювиальном горизонте (рис 3). В профиле остепненных бурых горно-лесных почв преобладает среднесуглинистый гранулометрический состав.

В последние годы (2000-2018) на северо-восточном склоне Малого Кавказа отмечается усиление оползней в зоне бурых горно-лесных почв. В 2004 и 2009 гг. к северо-востоку от Шагдаг (Гедабекский район) произошли оползни на площади 2...3 га. Причиной является вмешательство человека, то есть и извлечение столетних деревьев бука из почвы с помощью трактора. Наклонные склоны в юго-восточном направлении сменяют горы плосковершие. Существующие здесь лесные массивы вырублены после Второй мировой войны, и обезлесенные наклонные

склоны использовались под сельскохозяйственными культурами. Из-за многолетнего интенсивного использования почвы на наклонных (10...12°) участках верхний гумусовый слой был полностью смыт и почвообразующие породы вышли на поверхность.

Бурые горно-лесные почвы под буквыми насаждениями на склонах с уклоном более 40° подвергались антропогенному воздействию человека, поэтому гумусовые слои были полностью вымыты, а общие запасы гумуса в слое 0...50 см уменьшились на 100...110 т/га, мощность гумусового слоя уменьшилась на 2...3 см. Зернистая структура гумусового слоя сменилась комковатой структурой и увеличилась скелетность.

Выводы. На основе сравнительного анализа количественных (полевых и лабораторных) характеристик горно-лесных почв бассейна р. Бабаджана получены следующие результаты:

1) общие запасы гумуса в 0...30 см слоя коричневых горно-лесных почв составляют 130...227 т/га, потеря гумуса – 70...90 т/га. В верхнем горизонте зернистая структура изменена на мелкокомковатую;

2) антропогенное воздействие на природу частично ослаблено тем фактом, что на правом берегу р. Бабаджан коричневые горно-лесные почвы находятся под охраной местных жителей, что подтверждается подрастающим молодняком граба и дуба, который поднялся на 80...100 см;

3) в связи с усилением антропогенного воздействия за последние 50 лет процессы деградации в бурых горно-лесных почвах ускорились, например, общие запасы гумуса в 0...50 см слое уменьшились до 100...110 т/га, мощность гумусового слоя уменьшалась до 2...3 см, лесная подстилка и мелкозем смыты;

4) в гумусовых горизонтах зернистую структуру сменили мелкокомковатые, а тяжелосуглинистый состав заменен среднесуглинистым гранулометрическим составом. Названные факторы ведут к деградации почвы, ослаблению водопроницаемости и усилению процесса эрозии. Для предотвращения выпаса скота в лесах необходимо расширить посевы зерновых и люцерны на степных плоскогорьях, что может укрепить кормовую базу местных скотоводческих хозяйств.

Список литературы

1. Бабаев М.П. Деградация и защита земель в Азербайджане. Баку: Елм, 2010. 215 с. (на азерб. яз.).
2. Гулиев И. А. Оценка деградации почв в бассейне реки Гейчай по вертикальным поясам // Известия Национальной академии наук. Республики Армения. Науки о Земле. 2013. № 3. С. 84–88 (на азерб. яз.).
3. Ишбулатов М. Г, Чурагулова З. С. и др. Изменение свойств почв лесной экосистемы под влиянием антропогенных нагрузок // Известия Самаркандского НЦ РАН. 2011. Т. 13, № 1. С. 1200–1203.
4. Мамедов Г. Ш, Якубов Г. Ш. Руководство по выявлению и картографированию деградированных земель, эрозии, засоления и других причин для подготовки предложений по их эффективному использованию. Баку: [б. и.], 2010. 113 с. (на азерб. яз.).
5. Салаев М. Э. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку: Наука, 1991. 240 с.
6. Саламов Г. А. 1983. Изучение распространения и генетико-производственных особенностей лесных почв северо-западной части Малого Кавказа // Отчет ИГ. 1981–1983. 173 с. (на азерб. яз.).
7. Шептухов В. Н., Карманов И. И., Зимовец Б. А. О совершенствовании оценки процессов деградации почв // Почвоведение. 1997. № 7. С. 799–805.
8. Bogaert J., Ceulemans R. & Salvador-Van, Eysenrode D. Decision tree algorithm for detection of spatial processes in landscape transformation // Environmental Management 2004. № 33. С. 62–73.
9. Foley J. A. Asner G. P., Costa M. H., Coe M. T., DeFries R., Gibbs H. K., Howard E. A., Olson S., Patz J., Ramankutty N. & Snyder P. Amazonia revealed: forest degradation and the loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin // Frontiers in Ecology and Environment. 2007. № 5. С. 25–32.
10. Mulder, P. & McGarry, D. Soil erosion indicators: Internal report of the project "Rural development project: contract 3 – sustainable pasture, arable and forest land management. Tajikistan". GITEC/DMC // Asian Development Bank / GEF. Tajikistan, 2010.
11. Zheng X., Yuan J., Zhang T., Hao F., Jose S., Zhang S. Soil Degradation and the Decline of Available Nitrogen and Phosphorus in Soils of the Main Forest Types in the Qinling Mountains of China // Forests. 2017. 8. 460.
12. Bonfante Antonello, Terribile Fabio and Bouma Johan. Refining physical aspects of soil quality and soil health when exploring the effects of soil degradation and climate change on biomass production: an Italian case study // Soil. 2019. № 5. С. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.5194/soil-5-1-2019>.

References

1. Babayev M.P. Degradatsiya i zashchita zemel v Azerbaydzhane (Land degradation and protection in Azerbaijan). Baku: Elm, 2010, 215 p. (in Azeri).
2. Guliyev I. A. *Izvestiya Natsionalnoy akademii nauk. Respubliki Armeniya. Nauki o Zemle* (News of the National Academy of Sciences. Republic of Armenia. Earth sciences), 2013, no. 3, pp. 84–88 (in Azeri).
3. Ishbulatov M. G., Churagulova Z. S. *Izvestiya Samarkandskogo NTS RAN* (News of the Samarkand Scientific Center of the Russian Academy of Sciences), 2011, vol. 13, no. 1. pp. 1200–1203.
4. Mamedov G. Sh., Yakubov G. Sh. *Rukovodstvo po vyavleniyu i kartografirovaniyu degradirovannykh zemel, erozii, zasoleniya i drugih prichin dlya podgotovki predlozheniy po ikh effektivnomu ispolzovaniyu* (Guidelines for the identification and mapping of degraded lands, erosion, salinization and other reasons for the preparation of proposals for their effective use). Baku, 2010, 113 p. (in Azeri).
5. Salayev M. E. *Diagnostika i klassifikatsiya pochv Azerbaydzhana* (Diagnostics and classification of soils of Azerbaijan). Baku: Nauka, 1991, 240 p.
6. Salamov G. A. *Izucheniye rasprostraneniya i genetiko-proizvodstvennykh osobennostey lesnykh pochv severo-zapadnoy chasti Malogo Kavkaza: otchet IG. 1981–1983* (Study of the distribution and genetic-production characteristics of forest soils in the northwestern part of the Lesser Caucasus: IG report. 1981-1983), 173 s. (in Azeri).
7. Sheptukhov V. N., Karmanov I. I., Zimovets B. A. *Pochvovedeniye* (Soil science), 1997, no. 7, pp. 799–805.
8. Bogaert J., Ceulemans R. & Salvador-Van, Eysenrode D. *Environmental Management* (Environmental Management), 2004, no. 33, C. 62–73.
9. Foley J. A., Asner G. P., Costa M. H., Coe M. T., DeFries R., Gibbs H. K., Howard E. A., Olson S., Patz J., Ramankutty N. & Snyder P. *Frontiers in Ecology and Environment* (Frontiers in Ecology and Environment), 2007, no. 5, pp. 25–32.
10. Mulder P. & McGarry D. *Asian Development Bank / GEF* (Asian Development Bank / GEF). Tajikistan, 2010.
11. Zheng X., Yuan J., Zhang T., Hao F., Jose S., Zhang S. *Forests* (Forests), 2017, no. 8, 460 p.
12. Bonfante Antonello, Terribile Fabio and Bouma Johan. *Soil* (Soil), 2019, no. 5, pp. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.5194/soil-5-1-2019>.

Информация об авторе

Мамедов Магаммед Ахмад, ведущий научный сотрудник отдела «Почвенные ресурсы Азербайджана», Институт Географии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан. Область научных интересов: география лесных почв, почвоведение в Азербайджане, продовольственная безопасность в Республике
mehemmedmemmedov.geoph@gmail.com

Ахмедова Лала Акиф, аспирант, младший научный сотрудник отдела «Почвенные ресурсы Азербайджана», Институт Географии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан. Область научных интересов: география почв, проблемы естественной и антропогенной деградации почв в Азербайджане
lalaahmadova.geoph@gmail.com

Information about the author

Mammadov Mahammed Ahmad, leading researcher, Soil Resources of Azerbaijan department, Institute of Geography of ANAS, Baku, Azerbaijan. Scientific interests: geography of forest soils, problems of forest soil science in Azerbaijan, food security in the Republic

Akhmadova Lala Akif, postgraduate, junior researcher, Soil resources of Azerbaijan department, Institute of Geography of ANAS. Baku, Azerbaijan. Scientific interests: Problems of natural and anthropogenic soil degradation in Azerbaijan

Для цитирования

Мамедов М. А., Ахмедова Л. А. Антропогенная трансформация горно-лесных почв в северо-восточной части Малого Кавказа (на примере бассейна р. Бабаджан) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2021. Т. 27, № 7. С. 18–26. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-18-26.

Mammadov M. A., Ahmadova L. A. Anthropogenic transformation of mountain-forest soils in the north-east part of the Lesser Caucasus (in the basin of Babadjan river) // Transbaikalian State University Journal, 2021, vol. 27, no. 7, pp. 8–26. DOI: 10.21209/2227-9245-2021-27-7-18-26.

Статья поступила в редакцию: 14.07.2021 г.
Статья принята к публикации: 15.09.2021 г.