



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2019.1.1>

UDC 631.452(479)

LBC 41.40(531)

MANAGEMENT OF THE FOREST SOILS FERTILITY BASED ON ECOLOGICAL MODELS IN THE SOUTH-EASTERN PART OF THE GREAT CAUCASUS

Nazaket A. Ismailova

Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan Republic

Abstract. The blocks which are a structural part of the ecological fertility model in the mountain-forest brown and mountain-forest brown soils on the south-eastern slope of the Great Caucasus besides an importance of the ecological models composition have been analyzed in the article. By the main purpose of the given investigations a creation of ecological models of fertility was mountain-forest brown soils (middle mountain broken) and mountain-forest brown soils (low mountain (mean broken), interrelation and dependence of biocenosis condition on the environment factors are studied a role of the main parameters (climate, relief, soil and etc) is revealed, the real and optimal parameters of the environment are established for the ecological models blocks creation. The model consists of 7 (seven) blocks: agroecological block soil structure block, soil regimes block, soil features block. value block, agromelioration block and forests biometric block. During the model blocks compiling the main diagnostic indices as a granulometric composition, humus quantity and supply, water suspension pH, NPK, bulky mass, porosity and water-stable aggregates (> 0,25mm and > 1,00mm) in the mountain-forest brown and mountain-forest brown soils have been taken into account. A comparative character of the ecological fertility models in two different soil types which are dominant in forest ecosystems has been given.

Key words: soil fertility model, agroecology block, soil composition block, agromelioration block, forest biometric block.

УДК 631.452(479)

ББК 41.40(531)

УПРАВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЕМ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Назакет Агамамед кызы Исмаилова

Национальная академия наук Азербайджана, г. Баку, Республика Азербайджан

Аннотация. В представленной статье рассмотрены вопросы значимости составления экологических моделей и проанализированы составляющие блоков экологической модели плодородия горно-лесных бурых и горно-лесных коричневых почв юго-восточного склона Большого Кавказа. Основной целью наших исследований являлось создание экологических моделей плодородия горно-лесных бурых (среднегорье сильно расчлененные) и горно-лесных коричневых (низкогорье средне расчлененные) почв. Изучены взаимоотношения и зависимость состояния биоценоза от факторов окружающей среды, выявлена роль основных параметров (климат, рельеф, почва и т. д.), установлены реальные и оптимальные параметры среды для создания блоков экологических моделей. Данная модель состоит из семи блоков: блок агроэкологии, блок почвенного состава, блок почвенных режимов, блок почвенных свойств, блок оценки, блок

агромелиорации и блок биометрии лесов. При составлении блоков модели учтены основные диагностические показатели почв, как гранулометрический состав, содержание и запасы гумуса, рН водной суспензии, НРК, объемная масса, порозность, водопрочные агрегаты (> 0,25 мм и > 1,00мм) горно-лесных бурых и горно-лесных коричневых почв. Проведен сравнительный анализ экологических моделей двух типов почв лесной экосистемы.

Ключевые слова: модель плодородия почв, блок агроэкологии, блок почвенного состава, блок агро-мелиорации, блок биометрии лесов.

Введение. К числу важнейших проблем почвоведения относятся комплексные исследования условий произрастания с учетом их требований, состава и свойства почв, а также других экологических факторов, влияющих на продуктивность и урожайность сельскохозяйственных угодий. При этом необходимым условием работы является точный учет параметров изучаемых объектов, для разработки конкретных мероприятий по управлению плодородием почв и оптимизацией условий произрастания сельскохозяйственных культур. Все это в той или иной степени определяется разработкой модели плодородия почв.

По мнению Л.Л. Шишова [15], модели плодородия почв – это совокупность агрономических значимых свойств и почвенных режимов к определенному уровню продуктивности растений. Такое определение позволяет выделить и создавать модели почв различных уровней плодородия.

В последнее время в Азербайджане проблемой моделирования плодородия почв занимались Г.Ш. Мамедов [6–9], С.З. Мамедова [10–12], С.Б. Раджабова [14], А.Г. Бабаев [1], Н.А. Исмаилова [2–5]. В условиях

Азербайджана каждая модель плодородия почв лесных угодий состоит из семи блоков, отличающихся по значимости при управлении почвенным плодородием, в рамках зональной системы земледелия.

Модели горно-лесных бурых почв

I. Блок агроэкологии (табл. 1).

- 1) условия рельефа – среднегорье, сильно расчлененные;
- 2) коэффициент увлажнения – 0,80–1,07;
- 3) коэффициент континентальности – 126–151;
- 4) годовое количество осадков – 571–943 мм;
- 5) сумма температур выше + 10 °С – 2919–4161 °С;
- 6) период со средней суточной температурой выше + 5 °С – 3307–4622 °С;
- 7) период безморозных дней – 116–142 дн.;
- 8) период вегетации 203–249 дн.;
- 9) температура июля – 21,4 °С; (самый теплый месяц – 19,6 °С – 24,4 °С);
- 10) температура января – 1,8 °С (самый холодный месяц – 0,7 °С – 1,8 °С);
- 11) высота снежного покрова – 30–50 см;

Таблица 1

Составляющие блока агроэкологии

Агроклиматические показатели			
Показатели	Шамахи	Исмаиллы	Ахсу
ФАР, ккал/см ²	116	123,6	124,1
Козф. континентальности (по Иванову)	128,3	143,3	150,5
Козф. увлажнения (по Иванову)	0,95	1,01	0,94
Осадки, мм/год	571	809	943
Сумма температур выше 10 °С	3118	3438	4161
Период со среднесуточной температурой выше + 5 °С	3179	3836	4622
Период безморозный, дни	162	142	116
Период вегетации, дни	203	223	249
Вероятность засухи (%)	–	–	–
Температура июля, °С (самый теплый месяц)	21,4	22,6	24,4
Температура января, °С (самый холодный месяц)	1,8	0,7	1,4
Высота снежного покрова, см	30	50	30

Примечание. Составлено по среднегодовым данным Э.М. Шихлинского [16].

12) фотосинтетическая активная реакция (ФАР) – 116–135 ккал/см².

II. Блок почвенного состава.

Горно-лесные бурые почвы:

1) Гранулометрический состав в слое 0–100 см, количество частиц (мм) в < 0,001 мм – 23,89 %, < 0,01 – 51,05 %;

2) содержание гумуса – 1,89 %, запасы гумуса – 240,03 т/га.

Горно-лесные перегнойно-карбонатные почвы:

1) Гранулометрический состав в слое 0–100 см, количество частиц (мм) в < 0,001 мм – 20,33 %, < 0,01 – 50,00 %;

2) содержание гумуса – 2,23 %, запасы гумуса – 292,10 т/га.

III. Блок почвенных режимов.

Горно-лесные бурые почвы:

1) сумма температур больше + 10 °С в слое 0–100 см – 1367,6 °С;

2) средняя температура января – 4,3 °С;

3) средняя температура июля – 10,9 °С.

Горно-лесные перегнойно-карбонатные почвы:

1) сумма температур больше + 10 °С в слое 0–100 см – 1429,4 °С;

2) средняя температура января – 4,6 °С;

3) средняя температура июля – 11,8 °С.

IV. Блок почвенных свойств (табл. 2).

1) объемная масса в слое 0–100 см – 1,27 г/см³;

2) порозность – 52,6 %;

3) водопрочных агрегатов больше 0,25 мм – 98,6 %;

4) рН – 6,3 5) азот – 0,9 мг/100 г почвы.

V. Блок оценки.

Горно-лесные бурые почвы:

1) по свойствам – 106 баллов;

2) по продуктивности – 75 баллов.

Горно-лесные перегнойно-карбонатные почвы:

1) по свойствам – 102 баллов;

2) по продуктивности – 100 баллов [11].

VI. Блок агромелиорации.

Противоэрозийные меры: на горных склонах не допускать полноты леса ниже 0,7.

VII. Блок биометрии лесов.

Горно-лесные бурые почвы:

1) рост – 24 м;

2) толщина – 24 см;

3) продуктивность при возрасте 50 лет – 158 м³/га, при возрасте 70 лет – 195 м³/га.

Горно-лесные перегнойно-карбонатные почвы:

1) рост – 19 м;

2) толщина – 24 см;

3) продуктивность при возрасте 50 лет – 192 м³/га.

Таблица 2

Физический и химический состав основных типов почв юго-восточного склона Большого Кавказа

Глубина, см	Объемн. масса, г/см ³	Агрофизические			Агрохимические			
		Порозность, %	Водопрочные агрегаты, %		рН	N	P	K
			> 0,25мм	> 1,00мм				
Горно-лесные бурые почвы								
0–20	1,20	54,70	99,5	–	7,3	0,10	–	–
0–50	1,25	52,60	98,6	–	6,2	0,9	–	–
0–100	1,27	52,60	–	–	6,3	–	–	–
Горно-лесные коричневые почвы								
0–20	1,27	61,50	99,5	–	7,8	0,32	–	–
0–50	1,25	52,60	98,6	–	7,6	0,40	–	–
0–100	1,23	54,60	–	–	7,7	–	–	–
Горно-лесные перегнойно-карбонатные почвы								
0–20	1,19	–	–	–	7,2	0,19	–	–
0–50	1,27	–	–	–	8,0	0,16	–	–
0–100	1,31	–	–	–	8,0	–	–	–

Примечание. Составлено по данным Н.А. Исмаиловой [2–5].

Модели

горно-лесных коричневых почв

I. Блок агроэкологии.

- 1) условия рельефа низкогорья – средне-расчлененные;
- 2) фотосинтетическая активная радиация (ФАР) – 116–135 ккал/см²;
- 3) коэффициент континентальности 126–151;
- 4) коэффициент увлажнения 0,94–1,01;
- 5) сумма температур выше + 10 °С 3118–4161 °С;
- 6) период со среднесуточной температурой выше 5 °С 3307–4622 °С;
- 7) осадки 571–943 мм/год;
- 8) период без морозных дней 140–162 дн.;
- 9) период вегетации – 203–249 дн.;
- 10) температура июля – 21,4 °С (самый теплый месяц – 21,4–24,4 °С);
- 11) температура января – 1,8 °С (самый холодный месяц 1,4–1,8 °С);
- 12) высота снежного покрова 30–40 см.

III. Блок почвенных режимов.

- 1) сумма температур больше + 10 °С в слое 0–100 см – 3409 °С;
- 2) средняя температура января 7,8 °С;
- 3) средняя температура июля – 18,5 °С.

IV. Блок почвенных свойств.

- 1) объемная масса в слое 0–100 см – 1,23 г/см³;
- 2) порозность – 54,6 %;
- 3) водопрочных агрегатов больше 0,25 мм – 98,6 %;
- 4) рН – 7,7;
- 5) азот – 0,30 мг на 100 г почвы.

V. Блок оценки. Горно-лесные коричневые почвы по свойствам – 78 баллов; по продуктивности – 100 баллов; по почвенно-экологическому индексу – 76 баллов [4].

VI. Блок агромелиорации. На горных склонах не допускать полноты леса ниже 0,7.

VII. Блок биометрии лесов.

- 1) рост – 13 м;
- 2) толщина – 16 см;
- 3) продуктивность при возрасте 50 лет – 84 м³/га, при возрасте 70 лет – 114 м³/га.

Заключение. Были изучены агроэкологические показатели Шамахинского, Исмаиллинского и Ахсуинского районов. Также были вычислены содержание и запасы гумуса горно-лесных бурых (2,70 и 332,10 т/га), горно-лесных коричневых (1,89 и 240,03 т/га) и горно-лесных перегнойно-карбонатных почв (2,23 и 292,10 т/га).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаев, А. Г. Моделирование и прогнозирование почвенных процессов плодородия отдельных почвенно-климатических зон Азербайджана : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Бабаев Амин Гаджибала оглы. – Баку : Элм, 1995. – 35 с.
2. Исмаилова, Н. А. Экологический мониторинг над лесными биогеоценозами Ленкоранской области. / Н. А. Исмаилова // Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве : сб. науч. тр. – Тараз : КазНИИВХ, 2013. – Т. 50, вып. 2. – С. 64–71.
3. Исмаилова, Н. А. Составление основной шкалы бонитета лесных почв юго-восточного склона Большого Кавказа на базе их внутренних диагностических признаков / Н. А. Исмаилова // Отражение био-, гео-, антропоферных взаимодействий в почвах и почвенном покрове : сб. материалов V Международ. научн. конф., посвящ. 85-летию кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ. – Томск : Изд-во ТГУ, 2015. – С. 200–202.
4. Исмаилова, Н. А. Блок почвы-модель плодородия лесных почв юго-восточного склона Большого Кавказа / Н. А. Исмаилова // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 1 (21). – С. 35–38.
5. Исмаилова, Н. А. Экологические аспекты моделирования плодородия лесных почв Юго-восточной части Большого Кавказа / Н. А. Исмаилова // Материалы Международ. науч.-практич. конф. Национальной Академии Аграрных наук Украины. – Крути : Маяк, 2017. – С. 124–128.
6. Мамедов, Г. Ш. Экологическая оценка почв сельскохозяйственных и лесных угодий Азербайджана : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Мамедов Гариб Шамиль оглы. – Днепропетровск, 1991. – 40 с.
7. Мамедов, Г. Ш. Агроэкологическая оценка винограда пригодных почв юго-восточного склона Большого Кавказа (Азербайджан) / Г. Ш. Мамедов, М. М. Юсифова // Почвоведение. – 2013. – № 8. – С. 1016–1024.
8. Мамедов, Г. Ш. Некоторые итоги мелиоративных исследований тяжелых засоленных почв в Азербайджане / Г. Ш. Мамедов, А. Д. Гашимов // Почвоведение и агрохимия. – 2013. – Т. 21, № 1. – С. 214–224.

9. Мамедов, Г. Ш. Составление почвенной карты Мильской равнины Азербайджана на основе аэрокосмических материалов / Г. Ш. Мамедов, Р. М. Гейдарова // Вестник Рязанского ГАУ им. Костычева. – 2014. – № 4. – С. 40–45.

10. Мамедова, С. З. Модели плодородия чаепригодных почв Ленкоранской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Мамедова Сара Зильфи кызы. – Баку : Элм, 1989. – 25 с.

11. Мамедова, С. З. Агроэкологическая характеристика и бонитировка почв Большого Кавказа / С. З. Мамедова, Г. Ш. Мамедов // Агроэкологическая роль плодородия почв и современные агротехнологии : материалы Международ. науч.-практич. конф. – Уфа : Изд-во БГАУ, 2008. – С. 21–24.

12. Мамедова, С. З. Экологическая оценка ландшафтных комплексов летних пастбищ Дашкесанского района / С. З. Мамедова, Ф. Б. Вердиева // Сборник научных трудов. – Гянджа, 2013. – Т. 2. – С. 112–117.

13. Пириева, Ф. Л. Экологическая характеристика и бонитировка почв лесных угодий юго-восточной части Большого Кавказа : автореф. дис. ... д-ра сельскохоз. наук / Пириева Фируза Лятиф кызы. – Баку : Элм, 1984. – 23 с.

14. Раджабова, С. Б. Экологическая модель плодородия серо-бурых орошаемых почв под маслиновыми плантациями Абшеронского полуострова : автореф. дис. ... канд. сельскохоз. наук / Раджабова Севда Бейюкага кызы. – Баку : Элм, 1994. – 25 с.

15. Шишов, Л. Л. Модели расширенного воспроизводства плодородия почв-новое в теории почвоведения / Л. Л. Шишов, Б. П. Градусов, К. В. Дьяконова // 100 лет генетического почвоведения. – М. : Наука, 1986. – С. 170–177.

16. Шихлинский, Э. М. Тепловой баланс Азербайджанской ССР / Э. М. Шихлинский. – Баку : Элм, 1969. – 199 с.

REFERENCES

1. Babaev A.G. *Modelirovanie i prognozirovanie pochvennyh processov plodorodija ot del'nyh pochvenno-klimaticheskikh zon Azerbajdzhana : avtoreferat. dis. ... d-ra biol. nauk.* Baku, Jel'm, 1995. 35 p.

2. Ismailova N.A. *Jekologicheskij monitoring nad lesnymi biogeocenojami Lenkoranskoj oblasti. Nauchnye issledovanija v melioracii i vodnom hoz'jajstve : sb. nauch. tr.* Taraz, KazNIIIVH, 2013, vol. 50, iss.2, pp. 64-71.

3. Ismailova N.A. *Sostavlenie osnovnoj shkaly boniteta lesnyh pochv jugo-vostochnogo sklona Bolshogo Kavkaza na baze ih vnutrennih diagnosticheskikh priznakov. Otrazhenie bio-, geo-, antroposfernyh vzaimodejstvij v pochvah i*

pochvennom pokrove : sb. materialov V Mezhdunarod. nauchn. konf. posvjashhennoj 85-letiju kafedry pochvovedenija i jekologii pochv TGU. Tomsk, Izd-vo TGU, 2015, pp. 200-202.

4. Ismailova N.A. *Blok pochvy-model plodorodija lesnyh pochv jugo-vo-tochnogo sklona Bol'shogo Kavkaza [Soil block - model of forest soil fertility on the southeastern slope of the Greater Caucasus]. Vestnik Kurganskoj GSHA, 2017, no. 1(21), pp. 35-38.*

5. Ismailova N.A. *Jekologicheskie aspekty modelirovanija plodorodija lesnyh pochv Jugovostochnogo chasti Bol'shogo Kavkaza. Materialy Mezhdunarod. nauch.-praktich. konf. Nacionalnoj Akademii Agrarnyh nauk Ukrainy.* Kruti, Majak, 2017, pp. 124-128.

6. Mamedov G.Sh. *Jekologicheskaja ocenka pochv sel'skohoz'jajstvennyh i lesnyh ugodij Azerbajdzhana : avtoreferat dis. ... d-ra biol. nauk.* Dnepropetrovsk, 1991. 40 p.

7. Mamedov G.Sh., Yusifova M.M. *Agrojekologicheskaja ocenka vinograda prigodnyh pochv jugo-vostochnogo sklona Bol'shogo Kavkaza (Azerbajdzhan) [Agroecological assessment of grapes suitable soils of the South-Eastern slope of the Greater Caucasus (Azerbaijan)]. Pochvovedenie [Eurasian soil sciences], 2013, no. 8, pp. 1016-1024.*

8. Mamedov G.Sh., Gashimov A.D. *Nekotorye itogi meliorativnyh issledovanij tjazhelyh zasolennyh pochv v Azerbajdzhane [Some results of reclamation studies of heavy saline soils in Azerbaijan]. Pochvovedenie i agrohimiya [Soil Science and Agricultural Chemistry], 2013, vol. 21, no. 1, pp. 214-224.*

9. Mamedov G.Sh., Geydarova R.M. *Sostavlenie pochvennoj karty Mil'skoj ravniny Azerbajdzhana na osnove ajerokosmicheskikh materialov [Preparation of a soil map of the Mila plain of Azerbaijan on the basis of aerospace materials]. Vestnik Rjazanskogo GAU im.Kostycheva, 2014, no. 4, pp. 40-45.*

10. Mamedova S.Z. *Modeli plodorodija chaeprigodnyh pochv Lenkoranskoj oblasti : avtoref. dis. ... kand. biol. nauk.* Baku, Jel'm, 1989. 25 p.

11. Mamedova S.Z., Mamedov G.Sh. *Agrojekologicheskaja harakteristika i bonitirovka pochv Bolshogo Kavkaza. Agrojekologicheskaja rol plodorodija pochv i sovremennye agrotehnologii : materialy Mezhdunarod. nauch.-praktich. konf.* Ufa, Izd-vo BGAU, 2008, pp. 21-24

12. Mamedova S.Z., Verdиеva F.B. *Jekologicheskaja ocenka landshaftnyh kompleksov letnih pastbishh Dashkesanskogo rajona. Sbornik nauchnikh trudov.* Gjandzha, 2013, vol. 2, pp. 112-117.

13. Pirieva F.L. *Jekologicheskaja harakteristika i bonitirovka pochv lesnyh ugodij jugo-vostochnoj*

chasti Bolshogo Kavkaza : avtoreferat dis. d-ra selskohoz. nauk. Baku, Jelm, 1984. 23 p.

14. Radzhabova S.B. *Jekologicheskaja model plodorodija sero-buryh oroshaemyh pochv pod maslinovymi plantacijami Absheronskogo poluostrova : avtoreferat dis. ... kand. selskohoz. nauk.* Baku, Jelm, 1994. 25 p.

15. Shishov L.L., Gradusov B.P., Dijakonova K.V. *Modeli rasshirennogo vosпроизводства plodorodija pochv-novoe v teorii pochvovedenija. 100 let geneticheskogo pochvovedenija.* Moscow, Nauka, 1986, pp. 170-177.

16. Shihlinskij Je.M. *Teplovoj balans Azerbajdzhanskoj SSR.* Baku, Jelm, 1969. 199 p.

Information about the Author

Nazaket A. Ismailova, Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor, Leading Researcher, Institute of Soilsience and Agrochemistry, Azerbaijan National Academy of Sciences, Mamed Ragima St., 5, 1073 Baku, Azerbaijan Republic, naza.ismailova@mail.ru.

Информация об авторе

Назакет Агамамед кзы Исмаилова, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института почвоведения и агрохимии, Национальная академия наук Азербайджана, ул. Мамед Рагима, 5, 1073 г. Баку, Республика Азербайджан, naza.ismailova@mail.ru.