

УДК 631.452
AGRIS

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/19>

МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЛОДОРОДИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

©Исмаилова Н. А., канд. биол. наук, Институт почвоведения
и агрохимии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

LONG-TERM CHANGES IN THE FERTILITY PARAMETERS OF FOREST SOILS IN THE SOUTH-EASTERN PART OF THE GREATER CAUCASUS

©Ismailova N., Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemistry Azerbaijan NAS,
Baku, Azerbaijan

Аннотация. В юго-восточной части Большого Кавказа применительно к полевым и лабораторным исследованиям установлена изменчивость почвенно-экологических показателей для полноценных бурых горнолесных и коричневых горнолесных почв. На этой основе были предложены концептуальные направления мониторинга, охраны и лесовосстановительных работ.

Abstract. In the southeastern part of the Greater Caucasus, in relation to field and laboratory studies, the variability of soil-ecological indicators for full-fledged brown mountain-forest and brown mountain-forest soils has been established. On this basis, conceptual directions for monitoring, protection and reforestation were proposed.

Ключевые слова: бук, граб, дуб, гумус, азот, бурые и коричневые горнолесные почвы.

Keywords: beech, hornbeam, oak, humus, nitrogen, brown and brown mountain forest soils.

В XX веке быстрый рост населения в глобальном масштабе и интенсификация человеческого производства поставили человечество перед двумя очень серьезными глобальными проблемами: истощением природных ресурсов и угрозой ухудшения состояния окружающей среды. Эти процессы продолжаются и в XXI веке, увеличивая свои масштабы и темпы. Несмотря на очень серьезные административные, правовые и организационные меры в области охраны природы в Азербайджане, как и во многих частях мира, большая часть природных ресурсов страны (земля, вода, биоресурсы, некоторые полезные ископаемые и др.) истощены, естественные экологические системы (леса, степи, морские воды и др.) ухудшаются, ухудшается качество опасных для жизни человека факторов внешней среды. Решение проблемы заключается в принятии ряда неотложных мер, включающих использование альтернативных и других неисчерпаемых источников энергии, в первую очередь энергии ветра и солнца, развитие более эффективного использования земельных ресурсов за счет применения новых технологий в градостроительстве и сельское хозяйство требует замещения запасов рыбы аквакультурой, преобразования существующих лесных хозяйств в заповедные зоны или национальные парки, полной переработки или переработки промышленных и бытовых отходов и других мероприятий по охране природных ресурсов и оздоровлению окружающей среды.

Лесной покров занимает особое место среди национальных богатств Азербайджана. По сравнению со многими странами мира Азербайджан считается маленькой страной, общая площадь которой составляет 8641506 га, а общая площадь лесов — 1213,7 тыс га. Из них покрытая лесом площадь составляет 1021,88 тыс га, или 11,8% от общей площади. На Рисунке показана карта лесного покрова Азербайджана. На душу населения приходится около 0,12 га леса, что в 4 раза меньше среднемирового показателя (0,48 га). 90% лесов (около 800000 га) расположены на склонах гор и играют большую почворегулирующую роль. На равнинах — около 90000 га леса, что составляет 10% лесной площади страны. В Ганих-Автаранской долине расположено 52 тыс га равнинных лесов, в Самур-Давачинской низменности около 15 тыс. га, в Ленкоранской равнине около 2 тыс га и в Прикуринской полосе 21 тыс га (тугайные леса). Большая часть горных лесов, т. е. 360 тыс га, распространена на Большом Кавказе. Площадь, покрытая лесами на Малом Кавказе, составляет 250000 га, а в Талышских горах — 134000 га.

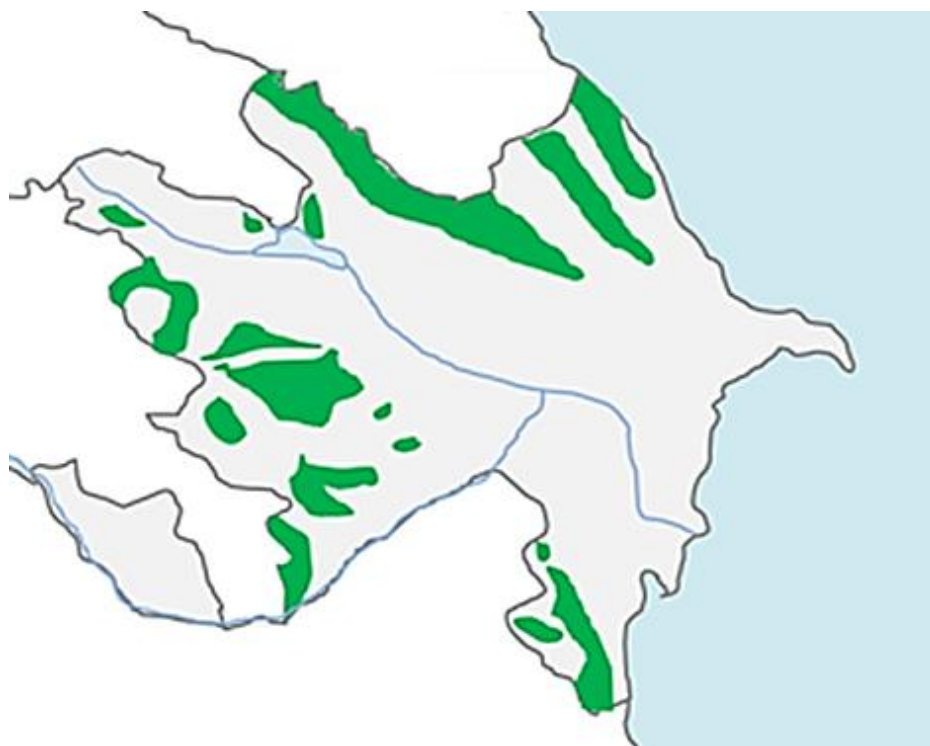


Рисунок. Карта-схема лесных массивов в Азербайджане

Несмотря на то, что лесистость страны составляет менее 10%, роль лесных экосистем в формировании природных условий страны, мезо- и микроклимата, почвенных и водных ресурсов очень велика. принятие важных законов, многое еще предстоит сделать в этой области. Особую тревогу создавая сложную экологическую ситуацию в стране, в последние годы вызывает незаконная вырубка лесов на равнинах и в предгорьях. Уничтожение лесного покрова усилило эрозийные процессы по всей стране, усилило аридизацию, сократило водные ресурсы, создало условия для ухудшения мезо- и микроклиматических условий.

Проблемы, связанные с охраной, восстановлением и увеличением лесного покрова Весенне-летние осадки в южной и юго-восточной части Большого Кавказа, экстремальная крутизна рельефа и чувствительность почвенного слоя к паводковым процессам еще больше затрудняют охрану лесов и лесовосстановление в этих районах.

В связи с этим на исследуемой территории охраняются модели экологического плодородия бурых горнолесных почвенных групп мезофильных лесов с преобладанием бука, граба и дуба, коричневых горнолесных низинных и относительно горных ксерофильных лесов низинного дуба, граба и других составов. может быть ценным подспорьем при проведении реставрационных работ. Разработка моделей экологического плодородия почв недр связана с рядом проблем как научного, так и методологического характера. Это можно объяснить основными различиями между природными экосистемами (лесными биогеоценозами и агроэкосистемами):

1. Лесные биогеоценозы более богаты видами (деревья, кустарники, травы и др.), чем монокультурные агросистемы (виноград, зерновые, хлопчатник и др.);

2. Регуляция развития лесных биогеоценозов на основе внешних факторов и внутренних связей (между видами), в отличие от агросистем, зависящих от непосредственного вмешательства человека и целенаправленного воздействия

Лесные биогеоценозы имеют иерархическую, многоярусную внутреннюю структуру и поэтапную (секрецию → климакс → сукцессию) систему развития. Концептуальные, региональные, экологические и т. д.

Основной целью при разработке моделей плодородия, независимо от формы, является разработка агромелиоративно-мелиоративных правил целенаправленного управления плодородием с учетом почвенных и экологических требований сельскохозяйственных культур. При разработке моделей экологического плодородия почв недр преследуют несколько различных целей: охрана, восстановление или локализация лесных биогеоценозов (почвенно-растительной системы). Юго-восточная часть Большого Кавказа считается одним из районов экологически важных лесных массивов Азербайджана. Несмотря на меры по охране лесов в последние десятилетия, вырубка лесов ускорилась. На это есть несколько причин:

1) усиление опустынивания территории и снижение способности леса к самовосстановлению;

2) понижение верхней границы леса в высокогорной зоне на 100–500 м за счет перевыпаса;

3) подъем на 100–200 м верхней границы степной и сухостепной растительности в связи с антропогенными нагрузками (расширение поселений, выпас скота, вырубка леса в связи с экономическими трудностями и т. д.).

В связи с этим актуально развитие научно-производственных баз охраны и восстановления лесов юго-восточной части Большого Кавказа. Поэтому практическим решением проблемы может служить разработка моделей экологического плодородия мезофильных бурых горно лесных и ксерофильных коричневых горнолесных почв региона. Методология построения моделей плодородия хорошо освещена в научной литературе.

Лес обладает способностью активно воздействовать на окружающую среду, ежегодно без перерыва сбрасывает большое количество листьев, мелких и крупных ветвей, коры, цветов и плодов деревьев и кустарников, к которым примешиваются миллионы остатков насекомых. образует органическую массу, которая именуется лесной подстилкой. Лесная подстилка имеет большое значение. Она может хранить дождевую воду в течение длительного времени. Когда идет много дождей, лесная подстилка постепенно переносит воду в почву. Лесная подстилка является наиболее динамичной частью лесного биоценоза и считается наиболее активным элементом процесса почвообразования, а также основным источником гумуса и других органоминеральных соединений в почве, выполняет важнейшую экологическую функцию.

функционируют, превращаясь в гумус. Невозможно представить малый биологический круговорот веществ в лесных биогеоценозах без наличия лесного субстрата. В нашем объекте исследований на первом месте по запасам подстилки стоят буковые леса. В буковых лесах запас подстилки составляет 22,4 т/га в бурых горнолесных почвах, 13,2 т/га в грабовых лесах, 14,9 т/га в дубраве, и в коричневых горнолесных почвах 9,2 т/га в лесу и 13,1 т/га в дубраве.

В XX веке хозяйственная деятельность человека поставила под угрозу существование биосферных комплексов, в том числе лесных биогеоценозов. Эта проблема не обошла стороной и нашу республику. Равнинные и горные лесные комплексы, занимавшие в свое время 30–35% территории, в настоящее время занимают менее 10% территории республики. Однако эта цифра не отражает реальное состояние наших лесов, т. к. исследования показывают, что не все участки Государственного лесного фонда имеют древесный покров. Некоторые из существующих сильно разбавлены. В связи с этим защита и восстановление существующего лесного покрова от вырубki требует реализации ряда правовых, административно-хозяйственных, технических и проектных мероприятий.

Следует отметить, что частые засухи или проливные дожди и наводнения в последние годы в различных районах страны, по мнению ученых, связаны с отсутствием достаточного лесного покрова для естественного регулирования водных ресурсов и влажности в стране [1]. До 40% площадей, охваченных эрозией в горах и на равнинах, подъем аридизации к среднегорным районам и среднегодовая температура 0,6 °С также объясняются сокращением лесных площадей. Поэтому охрана, восстановление и расширение лесного покрова республики, а также восстановление ее прежних естественно-исторических границ являются одними из важнейших вопросов современности.

Территория исследования занимает общую площадь 10353 га, охватывая юго-восточную часть Большого Кавказа. В административном отношении охватывает Агсуинский, Шамахинский и Исмаиллинский районы Азербайджанской Республики. При мониторинге лесных угодий объекта исследований использовались методики Г. Ш. Мамедова [2] и С. З. Мамедовой [3].

Анализ и обсуждение

Разработанные модели экологического плодородия почв также могут стать ценным подспорьем в решении этой проблемы, что также характерно для юго-восточной части Большого Кавказа. Поскольку модели экологического плодородия лесных угодий могут быть использованы для практической работы по ряду направлений, в том числе при подготовке технических проектов, благодаря своей форме представления (экологический паспорт) и плотности и систематизации (блокировке) информации в них. Предлагаются следующие концептуальные направления:

1. Организация экологического мониторинга лесных биогеоценозов (лесной мониторинг);
2. Восстановление лесных биогеоценозов в естественно-исторических границах;
3. Восстановление лесных биогеоценозов в их естественно-исторических структурах (состав до антропогенного изменения).

Экологический мониторинг лесных биогеоценозов. Лесной мониторинг для выявления изменений показателей, характеризующих продуктивность, защитные, экологические и другие природные свойства и динамику лесов в результате воздействия различных факторов на окружающую среду, их оценка, прогнозирование, предупреждение негативных процессов, организация эффективной работы в лесу. А также использование, восстановление, охрана и

сохранение состоит из системы контроля за состоянием лесного фонда. Приведем следующие блок-индикаторы контролируемых параметров биогеоценоза [1]. Показатели, которые необходимо соблюдать в течение года:

- показатели лесного микроклимата: температура и влажность почвы слоев 0–20, 20–50, 50–100 см, влажность и температура воздуха;
- ферментативная активность почвы, дыхание и азотфиксация;
- процессы окисления и восстановления почвы;
- pH;
- микробиологическая активность [2].

Показатели, которые необходимо наблюдать каждые 1 или 2 года:

- показатели блока биоценозов: состав деревьев (новые саженцы), состояние подстилки;
- количество, состав и баланс гумуса;
- азот, фосфор, калий, сумма СПО в почве [3].

Показатели, которые необходимо наблюдать каждые 5 лет:

- изменение незалесенных площадей лесного фонда;
- изменение географического положения лесов - верхняя и нижняя границы;
- эрозионное состояние;
- состояние заиления и минерализации рек, впадающих или собирающих воду из лесных массивов.

Как было сказано выше, в последние десятилетия экологические показатели лесов нашей страны резко ухудшились. Хотя этот процесс несколько ослаб, тенденции сохраняются. Однако из-за отсутствия экологического контроля за лесными биогеоценозами он не позволяет получить полную информацию о процессах, происходящих в пределах лесного покрова республики, их масштабах и интенсивности. Это не умаляет важности сохранения и лесовосстановления в настоящее время.

В пробах почвы, отобранных в Исмаиллинском лесничестве, относящемся к лесным биогеоценозам юго-восточной части Большого Кавказа, в лабораторных условиях проанализированы общий гумус и общий азот по методу Тюрина, а сумма поглощенных оснований по методу Иванова [4]. Результаты анализа показателей 1996 года сравнивались с показателями 2016 года (Таблица).

Таблица

МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ПЛОДОРОДИЯ
ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Показатели плодородия	Бурые горнолесные земли			Коричневые горнолесные почвы		
	1996	2016	Разница	1996	2016	Разница
Запасы гумуса 0–20, т/га	9,8	7,1	2,7	5,4	4,5	0,9
0–50	2,5	1,8	0,72	1,8	1,7	0,1
0–100	1,4	0,17	1,32	0,42	0,62	0,2
Общий азот, %	0,33	0,48	0,14	0,37	0,31	0,06
СПО, мг./100 г. почвы 0–20	32,5	36,2	3,7	24,0	26,8	2,8
0-50	28,5	30,2	1,7	18,0	20,4	2,4

Запасы гумуса (0–20, 0–50, 0–100 см слоев), в % от общего азота, сумма экв./100 г поглощенных в почве оснований (0–20,0–50 см) приведены в Таблице. Если посмотреть на показатели бурых горнолесных земель в 1996 г., то запас гумуса в слое 0–20 см составляет 9,8

т/га, а в 2016 г. — 7,1 т/га, то есть разница составила 2,7 т/га. По итогам 1996 г. она составила 2,5 т/га в слое 0–50 см, а в 2016 г. — 1,8 т/га, где разница также 0,72 т/га.

В слое 0–100 см видна разница в 1,32 т/га по сравнению с 1996 и 2016 годами. На коричневых-горнолесных почвах запасы гумуса в 1996 г. составляли 5,4 т/га в слое 0–20 см, а в 2016 г. снизились до 4,5 т/га. Разница составляет 0,9 т/га, в слое 0–50 см она была 1,8 т/га в 1996 г., а в 2016 г. — 1,7 т/га, а разница всего 0,1 т/га слоя.

В 1996 г. он составлял 0,42 т/га, а в 2016 г. — 0,62. Разница 0,2 т/га. Если посмотреть на результаты содержания общего азота в бурых горнолесных почвах, то в 1996 г. он составлял 0,37%, в 2016 г. — 0,31%, наблюдается незначительное снижение на 0,06%. Уменьшение содержания гумуса и азота как в количестве, так и в запасных формах в почвенном профиле можно объяснить несколькими причинами:

- глобальное изменение климата и деградация земель и опустынивание в районе исследования, как и во всем регионе;

- интенсивный выпас скота из-за недостаточного контроля, посадка животных молодых ветвей деревьев и части лесной подстилки и т. д. [5].

По данным 1996 г. в слое 0–20 см в СПО экв./100 г почвы она составляла 32,5, а в 2016 г. прирост составил 36,2. В слое 0–50 см в 1996 г. она была 28,5, а в 2016 г. — 30,2. В бурых горно-лесных почвах СПО экв./100 — 20 г почвы в слое 0–20 см в 1996 г. составлял 24,0, в 2016 г. — 26,8. Разница составляет 2,8. В слое 0–50 см СПО составляет 18,0 по данным 1996 г. и 20,4 по данным 2016 г. здесь тоже разница — 2,4.

Восстановление лесных биогеоценозов юго-восточного склона Большого Кавказа в естественно-исторических границах. Восстановление лесных биогеоценозов в естественно-исторических границах невозможно. Основная причина этого в том, что эти площади в настоящее время используются под поселения, посевы, пастбища и сенокосы [6]. Однако исследования земельного фонда области показывают, что имеется значительный потенциал для использования земельных ресурсов для восстановления лесного покрова:

1. Выделение участков под лесоразведение в верхней границе леса путем ограничения кочевого скота. В границах бывших лесов на территории Горного Ширвана имеется 26,5 тыс га участков, в той или иной степени подвергшихся эрозии, которые могут быть использованы для лесовосстановления.

2. Озеленение дорог, других путей сообщения и русел рек, принадлежащих государственному земельному фонду, восстановление существующего полейзащитного и защитного лесного покрова. Общая площадь земель этой категории на юго-восточном склоне Большого Кавказа составляет от 9 000 до 12 000 га.

3. Ликвидация редколесий на отдельных участках в пределах лесного фонда, лесовосстановление степей или восстановление лесных участков, находившихся в собственности государственного лесного фонда в конце 80-х — начале 90-х годов отдельными гражданами. Общая площадь таких участков составляет несколько тысяч гектаров.

4. На территории Исмаиллинского, Шамахинского и Агсуинского районов имеются муниципальные земли, которые расположены на уклонах 15–200 (в нижней границе леса и на участках вокруг села). Эти территории используются как пастбища, потому что они не пригодны для возделывания. Однако, поскольку эти территории также сильно эродированы, бессистемный выпас скота усугубляет этот процесс. Общая площадь этих участков составляет до 5–7 тыс га, которые могут быть изъяты из сельскохозяйственного использования под пастбища и использованы для создания новых лесных массивов. Для этого требуется создание необходимой правовой базы.

Восстановление лесных биогеоценозов в их естественно-исторической структуре (состав до антропогенного изменения). По мнению ряда исследователей, [7–9], современная структура растительности (растительные смеси) лесного фонда Азербайджана, в том числе Большого Кавказа, сформировалась в результате целенаправленного воздействия человека на лесной покров на протяжении многих лет. (выборочные рубки, выпас скота, пожары и др.). Во многих кварталах Басгальского, Топчинского и Агсуинского лесничеств за последние 50–60 лет, а местами и за 100 лет образовались грабовые, грабовые, дубовые (дубовые) леса, где вырублены ценные буковые леса. Такие изменения колеблются в пределах 5–100% во всех лесных кварталах, расположенных на юго-восточном склоне Большого Кавказа. Тот факт, что граб и некоторые другие деревья и кустарники обладают широким диапазоном экологических параметров (жизнеспособности) и приспособляемости, позволяет им легко захватывать экологические пробелы в районах вырубки буковых лесов.

По законам биогеоценологии искусственная или естественная замена господствующего растения вызывает изменение всей создаваемой им структуры. Такая ситуация более характерна для юго-восточной части Большого Кавказа. Это связано с тем, что леса района более интенсивно подвергаются антропогенной нагрузке, чем другие лесные массивы Азербайджана [10–12].

Выводы

В результате наблюдений установлено, что по сравнению с 1996 г. запасы гумуса в 2016 г. уменьшились на 0–20 см в бурых горнолесных почвах и составили разницу 2,7%.

В слое 0–50 см разница составила 0,72%, в слое 0–100 см — разница 0,14 %. В коричневых горнолесных почвах запасы гумуса в слое 0–20 см уменьшились на 0,9 2016 г. по сравнению с 1996 г. составляет %. В слое 0–50 см наблюдается уменьшение на 0,1 %, в слое 0–100 см — 0,2%.

По общему азоту разница в бурых горнолесных почвах по сравнению с 1996 г. составила 0,14%, наблюдается увеличение. В бурых горнолесных почвах содержание общего азота в 2016 г. несколько ниже, чем в 1996 г., разница составляет 0,06%. 0-50 см прироста слоя, т. е. разница составила 1,7 экв. /100 г почвы.

В коричневых горнолесных почвах в слое 0–20 см наблюдается прибавка в 2,8 раза, в слое 0–50 — разница в 2,4 раза.

Предложены концептуальные направления мониторинга, охраны и лесовосстановления земель недр на основе моделей экологического плодородия:

1. Уточнение естественно-исторических границ буковых лесов путем научных исследований и съемок;
2. Восстановить естественный состав буковых лесов путем проведения выборочных и плановых лесохозяйственных работ, особенно рубок рубки;
3. Выбор деревьев и кустарников, типичных для буковых и грабовых смешанных лесов, при лесовосстановительных работах.

Список литературы:

1. Мамедов Г. Ш., Исмаилов Н. М. Научные основы и принципы районирования почв Азербайджана по устойчивости к загрязнению органическими веществами. Баку: Элм, 2006. 204 с.

2. Мамедов Г. Ш., Алыев А. Т., Гасымов Л. Д. Методические указания по составлению интерактивных электронных почвенных карт и карт экологической оценки почв на основе географических информационных систем. Баку: Элм, 2018. 80 с.
3. Mammadov G. Sh., Mammadova S. Z., Osmanova S. A. Basics of compiling interactive electronic soil maps and ecological assessment maps // Danish scientific journal. 2020. P. 28-35.
4. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. 491 с.
5. Мамедов Г. Ш. Агроэкологические особенности и бонитировка почв. Баку: Элм, 1990. 172 с.
6. Мамедов Г. Ш., Халилов М. Ю. Леса Азербайджана. Баку: Элм, 2002.
7. Исмаилова Н. А. Экологическая модель плодородия лесных почв юго-восточного склона Большого Кавказа. Автореф. ... канд. биол. наук. Баку. 2003.
8. Мамедов Г. Ш., Халилов М. Ю. Экология и охрана окружающей среды. Баку, 2005. 878 с.
9. Алиев Х. А., Халилов М. Ю. Зеленое платье природы. Баку. 1988. 174 с.
10. Мамедов М. С., Асадов К. С., Мамедов Ф. М. Дендрология. Баку. 2000. 385 с.
11. Гасанова А. Ф., Джафаров А. Б. Экологический мониторинг пастбищных земель Азербайджана // Отражение био-, гео-, антропоферных взаимодействий в почвах и почвенном покрове. 2015. С. 312-314.
12. Амиров Ф. А. Комплексное использование лесных ресурсов Азербайджана и их воспроизводство. Баку: Знание, 1985. 51 с.

References:

1. Mamedov, G. Sh., & Ismailov, N. M. (2006). Nauchnye osnovy i printsipy raionirovaniya pochv Azerbaidzhana po ustoichivosti k zagryazneniyu organicheskimi veshchestvami. Baku. (in Azerbaijani).
2. Mamedov, G. Sh., Alyev, A. T., & Gasymov, L. D. (2018). Metodicheskie ukazaniya po sostavleniyu interaktivnykh elektronnykh pochvennykh kart i kart ekologicheskoi otsenki pochv na osnove geograficheskikh informatsionnykh sistem. Baku. (in Azerbaijani).
3. Mammadov, G. Sh., Mammadova, S. Z., & Osmanova, S. A. (2020). Basics of compiling interactive electronic soil maps and ecological assessment maps. *Danish scientific journal*, 28-35. (in Azerbaijani).
4. Arinushkina, E. V. (1962). Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. Moscow. (in Russian).
5. Mamedov, G. Sh. (1990). Agroekologicheskie osobennosti i bonitirovka pochv. Baku. (in Russian).
6. Mamedov, G. Sh., & Khalilov, M. Yu. (2002). Lesa Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
7. Ismailova, N. A. (2003). Ekologicheskaya model' plodorodiya lesnykh pochv yugo-vostochnogo sklona Bol'shogo Kavkaza. Avtoref. ... kand. biol. nauk. Baku. (in Azerbaijani).
8. Mamedov, G. Sh., & Khalilov, M. Yu. (2005). Ekologiya i okhrana okruzhayushchei sredy. Baku. (in Azerbaijani).
9. Aliev, Kh. A., & Khalilov, M. Yu. (1988). Zelenoe plat'e prirody. Baku. (in Russian).
10. Mamedov, M. S., Asadov, K. S., & Mamedov, F. M. (2000). Dendrologiya. Baku. (in Azerbaijani).

11. Gasanova, A. F., & Dzhafarov, A. B. (2015). Ekologicheskii monitoring pastbishchnykh zemel' Azerbaidzhana. In *Otrazhenie bio-, geo-, antroposfernykh vzaimodeistvii v pochvakh i pochvennom pokrove*, 312-314. (in Azerbaijani).

12. Amirov, F. A. (1985). Kompleksnoe ispol'zovanie lesnykh resursov Azerbaidzhana i ikh vosproizvodstvo. Baku. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 25.04.2022 г.*

*Принята к публикации
31.04.2022 г.*

Ссылка для цитирования:

Исмаилова Н. А. Многолетние изменения параметров плодородия лесных почв юго-восточной части Большого Кавказа // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №6. С. 162-170. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/19>

Cite as (APA):

Ismailova, N. (2022). Long-term Changes in the Fertility Parameters of Forest Soils in the South-Eastern Part of the Greater Caucasus. *Bulletin of Science and Practice*, 8(6), 162-170. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/19>