

УДК 504.062.2: 631.46 (479.24)
AGRIS P34

ЭКОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ И БИОГЕОЦЕНОЗОВ ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОГО КАДАСТРОВОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

©*Гафарбейли К. А.*, канд. биол. наук,
Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

ECOENERGY CHARACTERISTICS OF SOILS AND BIOGEOCENOSES OF THE SHEKI-ZAKATALA CADASTRE DISTRICT OF AZERBAIJAN

©*Gafarbayli K.*, Ph.D., Institute Soilsience and Agrochemistry of Azerbaijan NAS,
Baku, Azerbaijan

Аннотация. В статье охарактеризованы экобиogeографические условия южного склона Большого Кавказа, входящего в Шеки-Закатальский кадастровый район. Представлены результаты расчетов по определению биологической продуктивности биоценозов на основе среднесуточных данных атмосферных осадков и испаряемости, составлен энергетический баланс биогеоценозов с позиции энергетики почвообразования по основным типам почв. Для выполнения работы использован метод моделирования. Установлены площади формирования доминирующих типов почв, как горно-лесные бурые, горно-лесные коричневые, интразональные равнинные лугово-лесные и горно-луговые почвы субальпийских и альпийских лугов и фитопродуктивность биоценозов на 1 га, в дальнейшем переведенные на общую площадь.

Abstract. The article describes the ecobiogeographical conditions of the Southern slope of the Great Caucasus, which is a part of the Sheki–Zakatala cadastral district. The calculation results have been presented on biological productivity of biocenosis on the basis of the mean perennial data of the precipitations and evaporation the energy balance of biogeocenosis was compiled from the soil formation energetics standpoint on the main types of soils in the article. To carry out this work we used the simulation method. Areas of formation of dominant soil types were determined, such as mountain–forest brown, mountain-forest brown, intrazonal plain meadow–forest and mountain–meadow soils of subalpine and alpine meadows and photo productivity of biocenoses per hectare, subsequently transferred to a total area.

Ключевые слова: радиационный баланс, испаряемость, биоценоз, атмосферные осадки.

Keywords: radiation balance, evaporation, biocenosis, atmosphere sediment.

Исследование ресурсов в связи с ежедневным изменением его представителей как растительного, так и животного мира, исчезновением одних и появлением иных живых существ, от простейших до высших, а также прямолинейное увеличение численности населения планеты, способствующей обострению нехватки продуктов питания и усиливающая нагрузка на окружающую среду приобрела особую актуальность и в наши дни [10].

Проблемы устойчивого функционирования наземных экосистем являясь насущной, в составную часть которого входит определение действительной и потенциально возможной

биологической продуктивности растительных сообществ как в целях их наиболее рационального использования, сохранения, так и для усвоения приходящих к земной поверхности радиационных ресурсов природными и культурными биогеоценозами.

Объект исследования

Шеки-Закатальский кадастровый район, расположенный на южном склоне Большого Кавказа, включает в себя Балакенский, Закатальский, Гахский, Шекинский, Огузский и Габалинский административные районы и граничит на севере по Водораздельному хребту с Республикой Дагестан Российской Федерации, на западе и юго-западе с Грузией, на юго-востоке с Агдашским и Гейчайским, а на востоке Исмаиллинским районами.

Гипсометрический уровень региона начиная от 100 м побережья Аджинохурского озера, простирается до 3683 м Водораздельного хребта. Общая площадь кадастрового района 8960 км², в том числе: Балакенский район — 923 км² (10,3%); Закатальский район — 1348 км² (15,0%); Гахский район — 1493,8 км² (16,67%); Шекинский — 2432,8 км² (27,15%); Огузский район — 1220 км² (13,62%); Габалинский район — 1548,6 км² (17,28%).

Рельеф южного склона Большого Кавказа горный, сейсмически активный и выделяется по сложности морфоструктуры, что связано с выветриванием, сжатием и подвержением неотектоническим толчкам отдельных морфоструктур [2].

В литологическом отношении территория сложена породами ниже- и среднеюрского периодов мезозоя и третичного и четвертичного периодов кайнозойской эры. Представлены в основном грубыми и легкими отложениями конусов выноса в верхней части и тяжело глинистыми отложениями в равнинной части. Предгорная часть сложена известняками и песчаниками мелового периода мезозойской эры [7, 14].

Климат южного склона Большого Кавказа И. В. Фигуровским (1927) отнесен к лесной зоне, близкой к влажному субтропическому климату Черноморского побережья [12].

В западной части региона среднегодовая температура 12,5–13,2 °С, понижается с увеличением гипсометрического уровня до 5,7 °С. В предгорной полосе средняя температура января 0,6–1,0 °С, а июля 23–24 °С, понижается высотой на станции Алибек (1740 м) в январе до –3,8 °С, в июле до 15,4 °С.

Сумма среднегодовых активных температур (выше 0 °С) составляет 4500–5000 °С, а выше 10 °С в предгорной части 800–2100 °С, на высоте 1750 м — 600 °С.

К востоку по южному склону Большого Кавказа среднегодовая температура воздуха составляет 11,9–10,6 °С. Средняя температура января 0,1–0,9 °С, июля 23,6–21,9 °С.

Осадки по территории распределены равномерно. Годовое количество осадков 890–1079 мм, наибольшее количество которых (143 мм) выпадает в мае, а минимальное 25–35 мм в январе [15].

Крупные реки Талачай, Балаканчай, Мазымчай, Катех, Шинчай, Кишчай, Агричай, Вандамчай, Турьянчай, Гейчай, Корчай и др. являясь основными водными артериями Шеки-Закатальской зоны, создают густую речную сеть [9].

Результаты исследований

До сих пор в качестве показателя при оценке возможностей для возделывания сельскохозяйственных культур, принимается такой агроклиматический показатель, как сумма активных температур выше 10 °С [14]. В этом отношении радиационный баланс земной поверхности (R) является наиболее объективной и физически определенной величиной, позволяющей более строго судить об условиях формирования и прогнозирования биопродуктивности фито- и агрофитоценозов.

Для количественного определения биопродуктивности естественных ценозов необходимо в начале определить затраты энергии на почвообразование, для чего целесообразно воспользоваться формулой Волобуева В. Р. (1):

$$Q = R e^{-\frac{1}{mKn}} \quad (1)$$

где Q — затраты солнечной энергии на почвообразование, R — радиационный баланс земной поверхности, Kn — коэффициент относительной увлажненности, m — показатель биологической активности биогеоценоза, ℓ — основание натуральных логарифмов.

Как следует из Таблицы 1, величина затрат энергии на почвообразование по региону варьирует от 32,29 до 35,41 ккал/см² год, наименьших значений получая в Балакане, а наибольших в Гахском районе:

$$Kn = \frac{\text{осадки, } P}{\text{испаряемость, } E_n} \quad (2)$$

При этом осадки (P) и радиационный баланс (R) принимались по Э. М. Шихлинскому [15], испаряемость (E_n) — рассчитана по формуле В. Р. Волобуева [3]:

$$E_n = 50 R^{0,67} \quad (3)$$

Величина испаряемости рассчитанная по формуле (3), имея данные только радиационного баланса показала, что наименьшее значение в 587 мм приходится на Балаканский, а наибольшее 687 мм на Гахский район.

Таблица 1.
 НЕКОТОРЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БИОЦЕНОЗОВ
 ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОГО КАДАСТРОВОГО РАЙОНА

Объекты	P	R	E	Kn	Q	V
Балакенский	1390	39,5	587	2,37	32,40	188,1
Закатальский	939	49,8	686	1,37	35,50	112,64
Шекинский	692	49,9	687	1,00	32,29	77,54
Гахский	920	48,8	655	1,40	35,41	101,66
Огузский	1079	50,5	592	1,82	33,17	155,8
Габалинский	1027	51,7	598	1,72	33,67	132,7

Примечание: R — радиационный баланс земной поверхности, ккал/см² год (по Э. М. Шихлинскому); P — осадки, мм/год (по Э. М. Шихлинскому); E — природная испаряемость, мм (по В. Р. Волобуеву); Q — затраты энергии на почвообразование, ккал/см² год; Kn — показатель изменения относительной увлажненности, V — биологическая продуктивность, ц/га.

Поиск связи между величиной затрат энергии в биогеоценозе, рассчитанной согласно зависимости (1) по климатическим данным и фитопродуктивностью, установленной прямыми исследованиями разных авторов, привел к следующей зависимости [6]:

$$V = Q^n \quad (4)$$

где, V — годичный прирост фитомассы природных сообществ, n — параметр, находящийся в определенной связи с относительной увлажненностью (Kn):

$$\begin{aligned} \lg n &= 0,045 + 0,085 Kn, & Kn < 1 \\ \lg n &= 0,045 + 0,056 Kn, & Kn > 1 \end{aligned} \quad (5)$$

На основе данной формулы, рассчитанные показатели биопродуктивности естественных фитоценозов по Шеки-Закатальскому кадастровому району, представлены в Таблице 2.

Данная зависимость (4) позволяет на основе климатических данных, с точностью прогнозировать потенциально возможную продуктивность биоценозов.

Таблица 2.

ПОКАЗАТЕЛИ БИОПРОДУКТИВНОСТИ И ПРОИЗВОДИМОЙ ЭНЕРГИИ
 ПО ПОЧВЕННЫМ ТИПАМ ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОМУ КАДАСТРОВОМУ РАЙОНУ

Типы почв	Площадь, га	Продуктивность (надземная+подземная), т/га	Продуктивность на общую площадь, т	Энергия, производимая растениями на общ. площадь, кДж
Горно–луговая	7810	31,6	$2,47 \times 10^5$	$4,56 \times 10^6$
Горно-лесная бурая (граб–бук)	138705	28,5	$3,95 \times 10^6$	$7,29 \times 10^7$
Горно–лесная коричневая (дуб–бук)	68202	36,0	$2,46 \times 10^6$	$4,53 \times 10^7$
Лугово–лесная (интрозональные равнинные леса)	720	19,5	$1,4 \times 10^4$	$2,59 \times 10^5$
Итого:	215437	115,6	$6,67 \times 10^6$	$12,3 \times 10^7$

А. М. Керимовым [8], с позиции энергетики почвообразования впервые по различным почвенно-климатическим зонам Азербайджана, была изучена продуктивность фито– и агрофитоценозов, составлен энергетический баланс, выявлена энергия аккумулированная в фитоценозах, рассчитаны затраты энергии на почвообразование, полнота использования солнечной энергии биогеоценозами и выявлены резервы радиационных ресурсов, недоиспользованных растениями.

Ссылаясь на научное направление энергетики почвообразования В. Р. Волобуева [3], на основе данных атмосферных осадков и радиационного баланса А. М. Керимовым установлено, что годовая продуктивность полупустынных биоценозов, сформированных на сероземах, сероземно–луговых и лугово-сероземных почвах составляет $71,0 \times 10^6$ ц, а энергия аккумулированная в биоценозе за год $31,8 \times 10^{12}$ ккал; биопродуктивность на каштановых (серо–коричневых) почвах $11,24 \times 10^7$ ц и $50,2 \times 10^{12}$ ккал; на коричневых почвах $11,84 \times 10^7$ ц и $53,1 \times 10^{12}$ ккал; в горно–лесной зоне соответственно $59,81 \times 10^6$ ц и $27,0 \times 10^{12}$ ккал; в горных субальпийских и альпийских лугах $42,30 \times 10^6$ ц и $18,9 \times 10^{12}$ ккал; в желтоземах $28,57 \times 10^6$ ц и $12,4 \times 10^{12}$ ккал, а в горных черноземах продуктивность биоценозов составила $36,45 \times 10^5$ ц, а аккумулированная энергия за год $1,8 \times 10^{12}$ ккал.

При этом рассчитав биопродуктивность естественных ценозов на 1 гектар, автор гипотетически пересчитал их на всю территорию Азербайджана, составив карта–схемы их распределения по почвенно–климатическим зонам. Им теоретически была покрыта вся территория республики, вместе с жилыми кварталами, городами, районными центрами, каналами, автомагистралями, промышленными и агропромышленными предприятиями, каменными карьерами, озерами, нефтезагрязненными землями, крутыми и голыми склонами, прибрежными песками и др. и представлена общая продуктивность биогеоценозов в $43,61 \times 10^7$ ц, а аккумулированную энергию в биоценозе 196×10^{12} ккал [8].

На основе агроэнергетики с использованием данных непосредственных определений фитопродуктивности в зимних пастбищах Джейранчеля, Гобустана и Кура-Араксинской низменности А. Ф. Гасанова [4] отмечает, что продуктивность чально-луговой растительности полупустынь варьирует в пределах 2,24–3,35 ц/га, а аккумулированная

энергия в ней 6,75 МДж, для полынно-эфемерного сообщества Кура–Араксинской низменности фитопродуктивность составила 3,66–6,25 ц/га, а накопление энергии составило 9–10 МДж. В данном случае автором также допущено упущение, поскольку исследователь ограничилась определением только надземной фитомассы, тогда как в полупустынно-степных растительных формациях доминирует подземная фитомасса.

Как следует из Таблицы 2, в Шеки-Закатальском кадастровом районе общая площадь буково–грабовых лесов, сформированных на горно-лесных бурых почвах, составляет 138705 га, площадь буково–дубовых лесов на горно–лесных коричневых почвах 68202 га, равнинные интрозональные леса 720 га, субальпийские и альпийские луга формируемые на различных подтипах горно–луговых почв 7810 га.

Выявление основных закономерностей качественного и количественного распределения и воспроизводства органического вещества в интересах наиболее рационального использования продукции Земли человеком, является одной из основных проблем современной биологической науки, решением которой занимались многие советские и зарубежные ученые [1].

Наряду с этим динамика фитомассы агрофитоценозов изучена в относительно меньшей степени. При этом биологическая продуктивность фито- и агрофитоценозов в основном изучена без учета энергетических ресурсов, основное усилие исследователей была направлена изучению круговорота веществ в биогеоценозе. Энергетическая же сторона природных превращений оставалась мало изученной, хотя на важность данного вопроса указал еще А. Г. Дояренко [5]. В основном энергетика почв, фито- и агрофитоценозов обобщена в работах В. Р. Волобуева [3], А. М. Керимова [8]. Между тем без знания энергетики природных явлений, представления о них будет неполной. Академик А. Е. Ферсман писал: «Энергетический подход к анализу динамически развивающихся процессов природы является конечной целью наших исканий. Мы должны перейти на единое мерило определения хода процесса, причем таковым может быть калория или джоуль» [11].

С целью выявления роли участия в почвообразовательном процессе растительной массы, необходимо определение количественны показателей надземной и подземной фитомассы, ее прирост, наличие опада. Изучение данного вопроса не в достаточной степени можно объяснить сложностью двух взаимосвязанных процессов: накопления и разложения растительной массы.

Н. И. Базилевич и Л. Е. Родин пишут, что связь биологической продукции с условиями увлажнения носят различный характер в зависимости от количества получаемого тепла. При высокой теплообеспеченности (более 35–40 ккал/см в год) важнейшим фактором, регулирующим биологическую продуктивность, является влага; при низкой теплообеспеченности (до 35–40 ккал/см в год) избыток влаги снижает производительность фитоценозов [1].

В наших исследованиях с позиции энергетики почвообразования и среднемноголетних климатических данных [3, 15], установлены площади формирования доминирующих типов почв, как горно-лесные бурые, горно-лесные коричневые, интрозональные равнинные лугово-лесные и горно-луговые почвы субальпийских и альпийских лугов и фитопродуктивность биоценозов на 1 га, в дальнейшем переведенные на общую площадь. Для определения производимой энергии биоценозом необходимо знать энергию аккумулированной в 1 г растительного вещества. Для этой цели мы воспользовались калориметрическими данными Ю. А. Зейналова, который установил, что в растительной массе в среднем (стебель, корни, листья, опад) аккумулировано 4531 кал/г сухого вещества, [6].

Исходя из данных биопродуктивности колориметрических указаний, можно определить энергию аккумулированности в растительном веществе, перевести их на общую площадь и определить величину ежегодно производимой энергии в целом по отдельным типам почв, и в целом по региону. На основе данных расчетов, представленных в Таблице 2 можно судить, что продуктивность луговой растительности по общей площади Шеки–Закатальской зоны составляет $2,47 \times 10^5$ т., а энергия аккумулированная в растительном веществе $4,56 \times 10^6$ кДж, общая фитомасса буково–грабовых лесов на горно–лесных бурых почвах $3,95 \times 10^6$ т., при этом производимая энергия в год соответствует $7,29 \times 10^7$ кДж. Продуктивность дубово–грабово–буковых лесов на горно–лесных коричневых почвах в целом по зоне составляет $2,46 \times 10^6$ т, а аккумулированная энергия $4,53 \times 10^7$ кДж, продуктивность дубово–грабовых лесов с можжевельником и разнотравьями на лугово–лесных почвах $1,4 \times 10^4$ т, а производимая энергия $2,59 \times 10^5$ кДж. В целом по Шеки–Закатальскому кадастровому району общая годовая продуктивность биogeоценозов за год составила $6,67 \times 10^6$ т, а производимая годовая энергия $12,3 \times 10^7$ кДж.

Таблица 3.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС БИОГЕОЦЕНОЗОВ
 ОСНОВНЫХ ТИПОВ ПОЧВ ШЕКИ–ЗАКАТАЛЬСКОГО КАДАСТРОВОГО РАЙОНА

Показатели	Горно–луговые	Горно–лесные бурые	Горно–лесные коричневые	Лугово– лесные
Радиационный баланс ккал/см ² год	39,5	49,8	49,9	48,8
Атмосферные осадки, мм/ год	1390	939	692	920
Биопродуктивность, т/ га	31,6	28,5	36,0	19,5
Энергия, аккумулированная в растительном веществе, Дж/ год	583,2	525,8	664,2	359,8
Испаряемость, мм/год	587	686	687	655
Энергия, затраченная на суммарное испарение, кДж/ год	340,4	397,8	398,4	379,9
Энергия, затраченная на почвообразование, кДж/ год	341,0	398,4	399,1	380,2
Относительная доля энергии, аккумулированной в растительном веществе от затрат энергии на почвообразование	3,40	3,05	3,22	2,58

Исходя из средних значений затрат энергии на скрытую теплоту парообразования (580 ккал/см³), можно определить расход энергии на суммарное испарение. Как следует из Таблицы 3, расход энергии на суммарное испарение на горно–луговых почвах субальпийских лугов за год составил $340,4$ кДж, в горно–лесных бурых почвах — $397,8$ кДж, на горно–лесных коричневых почвах — $398,4$ кДж, а в интрозональных равнинных лугово–лесных почвах — $397,9$ кДж.

Таким образом, узнав суммарный расход энергии на суммарное испарение+энергия, аккумулированная в растительном веществе, можно определить общую величину основных затрат на почвообразование в биogeоценозе. Таковым для горно–луговых почв высокогорий южного склона Большого Кавказа за год является $341,0$ кДж, для горно–лесных бурых почв сформированных под грабово–буковыми лесами — $398,4$ кДж, для горно–лесных

коричневых почв под дубово–грабово–буковыми лесами —399,1 кДж и в интрозональных лугово–лесных почвах — 380,8 кДж.

К. А. Тимирязев в свое время мечтал, что растениями было использовано 10% приходящей солнечной энергии. Но установлено использование растениями солнечной энергии до 5% [13].

Из проведенных расчетов установлено, что относительная доля энергии, аккумулированной в растительном веществе от затрат энергии на почвообразование, в горно–луговых почвах субальпийских лугов составила 3,40%, в горно–лесных бурых почвах под грабово–буковыми лесами — 3,05%, в горно–лесных коричневых почвах под дубово–грабово–буковыми лесами — 3,22% и в интрозональных лугово–лесных почвах — 2,58%.

Выводы

Анализируя полученные результаты, следует заключить, что с единых позиций энергетики почвообразования можно судить о различных сторонах существования биогеоценозов. Все это в конечном итоге послужит решению практических вопросов более эффективного и рационального использования в биологических процессах на земной поверхности основного природного ресурса — лучистой энергии Солнца.

Список литературы:

1. Базилевич Н. И., Родин Л. Е. Географические закономерности продуктивности и круговорота химических элементов в основных типах растительности суши // Общие теоретические проблемы биологической продуктивности. Л.: Наука, 1969, С. 23-33.
2. Будагов Б. А. Геоморфология южного склона Большого Кавказа. Баку: Элм. 1961. 176 с.
3. Волобуев В. Р. Введение в энергетику почвообразования. М.: Наука. 1974. 127 с.
4. Гасанова А. Ф. Эколого–энергетическая оценка пастбищных земель северо–западных регионов Азербайджана // Вестник Рязанского государственного университета им. П. А. Костычева. 2014. №1. С. 21-26.
5. Дояренко А. Г. Использование солнечной энергии полевыми культурами. М.: Сельхозиздат. 1963. С. 64-78.
6. Зейналов Ю. А. Калометрическое определение энергии, аккумулированной в фитомассе отдельных групп растений Азербайджана // Изв. АН АзССР. Сер. Биол. наук. 1977, №4. С.32-40.
7. Кашкай М. А. Геология Азербайджана. ч. 2. Петрография. Изд. АН Азерб.ССР, Баку, 1952,
8. Керимов А. М., Гулиева Б. Т. Солнечная энергия как основной источник продуцирования зеленой массы // Вестник Курганской ГСХА. 2017. №2. С. 43-48.
9. Рустамов С. Г., Кашкай Р. М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1989. 180 с.
10. Султан–заде Ф. В. Биоразнообразие и его охрана. Баку, 2015. 280 с.
11. Ферсман А. Е. Избранные труды. Том 4. М.: Издательство АН СССР, 1958. 588 с.
12. Фигуровский И. В. Климатическое районирование Азербайджана. Баку. Ч. I. 1926. 263 с.
13. Алехина Н. Д., Балнокин Ю. В., Гавриленко В. Ф. и др. Физиология растений. М.: Академия, 2007. 640 с.
14. Хаин В. Е. Геология Азербайджана. Ч. 3. История геологического развития. Баку. 1953.
15. Шашко Д. И. Агроклиматическое районирование СССР. М.: Колос, 1967. 336 с.
16. Шихлинский Э. М. Тепловой баланс Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1969. 201 с.

References:

1. Bazilevich, N. I., & Rodin, L. E. (1969). Geographical patterns of productivity and circulation of chemical elements in the main types of land vegetation. General theoretical problems of biological productivity. Leningrad: Science, 23-33.
2. Budagov, B. A. (1961). Geomorphology of the southern slope of the Greater Caucasus. Baku: Elm. 176.
3. Volobuev, V. R. (1974). Introduction to the energetics of soil formation. Moscow: Science. 127.
4. Gasanova, A. F. (2014). The ecologic-energetic assess of pasture soils of north-east regions of Azerbaijan. Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, (1). 21-26
5. Doyarenko, A. G. (1963). Use of solar energy by field crops. Moscow: Selhozizdat. 64-78.
6. Zeynalov, Yu. A. (1977). Kalometrovyy determination of the energy accumulated in the phytomass of certain groups of plants of Azerbaijan. Izv. AN AzSSR. Ser. Biol. Sciences, (4). 32-40.
7. Qashqai, M. A. (1952). Geology of Azerbaijan. Part 2. Petrography. Ed. Academy of Sciences of Azerbaijan. Baku.
8. Kerimov, A. M., & Quliyeva, B. T. (2017). Sun energy as the main source of green mass productivity. Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. (2). 43-48.
9. Rustamov, S. G., & Qashqai, R. M. (1989). Water resources of the Azerbaijan SSR. Baku: Elm, 180.
10. Sultan-zadeh, F. V. (2015). Biodiversity and its protection. Baku, 280.
11. Fersman, A.Ye. (1958). Selected Works. Vol. 4. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 588.
12. Figurovsky, I. V. (1926). Climatic zoning of Azerbaijan. Baku. Part I. 263.
13. Alekhina, N. D., Balnokin, Yu. V., & Gavrilenko, V. F., et al. (2007). Plant physiology. Moscow: Academy, 640.
14. Khain, V. Ye. (1953). Geology of Azerbaijan. P. 3. The history of geological development. Baku.
15. Shashko, D. I. (1967). Agroclimatic zoning of the USSR. Moscow: Kolos, 336.
16. Shikhlinisky, E. M. (1969). Heat balance of the Azerbaijan SSR. Baku: Elm, 201.

*Работа поступила
в редакцию 19.09.2018 г.*

*Принята к публикации
23.09.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Гафарбейли К. А. Экоэнергетическая характеристика почв и биogeоценозов Шеки-Закатальского кадастрового района Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №10. С. 88-95. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/gafarbayli> (дата обращения 15.10.2018).

Cite as (APA):

Gafarbayli, K. (2018). Ecoenergy characteristics of soils and biogeocenoses of the Sheki-Zakatala cadastre district of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 4(10), 88-95. (in Russian).