

УДК 552.21: 631.4
AGRIS P10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/115/12>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА (ГТП) ГОРНЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ

©Ализаде Н. Б., канд. с.-х наук, Институт географии им. акад. Гасана Алиева,
г. Баку, Азербайджан, tekazan@mail.ru

©Аббасова Р. Я., канд. с.-х наук, Институт географии им. акад. Гасана Алиева,
г. Баку, Азербайджан, reyhan.abbasova.1970@mail.ru

©Рахимова З. Н., Институт Географии им. акад. Гасана Алиева,
г. Баку, Азербайджан, rehimovzulfiyye9@gmail.com

©Заргарова Ш. З., Институт географии им. акад. Гасана Алиева,
г. Баку, Азербайджан

DETERMINATION OF HIDROTHERMIC POTENTIAL (HTP) LIMITS OF MOUNTAIN GRAY-BROWN SOILS

©Alizade N., Ph.D., Institute of Geographies named after Hasan Aliyev,
Baku, Azerbaijan, tekazan@mail.ru

©Abbasova R., Ph.D., Institute of Geographies named after Hasan Aliyev,
Baku, Azerbaijan, reyhan.abbasova.1970@mail.ru

©Rehimova Z., Institute of Geographies named after Hasan Aliyev,
Baku, Azerbaijan, rehimovzulfiyye9@gmail.com

©Zergerova Sh., Institute of Geographies named after Hasan Aliyev, Baku, Azerbaijan

Аннотация. В отличие от орошаемых площадей в природных ландшафтах существует сильная корреляционная обратная связь между температурой почвы и влажностью. Эти параметры представляют собой противоположные процессы, графически они носят асинхронный характер. В горных районах эти особенности постоянны из-за разницы обнажений рельефа, обусловленной растительностью, поэтому их изучение и объяснение отличаются научной значимостью и актуальностью. В статье приведены результаты исследований, приведенных с определением границ гидротермического потенциала (ГТП) в распространении почвенного профиля под различными экосистемами, сформировавшимися по горному серо-коричневому типу. Полученный среднестатистический интервал лимитов ГТП для горно серо-коричневых почв, с использованием мультипараметровых приборов, отвечающие принципам «почва-момент», в слое 0–25 см составило 513–528 snr. Разность потенциалов по лесу и лугу — 15 snr.

Abstract. Unlike irrigated areas in natural landscapes, there is a strong correlative feedback between soil temperature and moisture. Essentially, these parameters represent opposite processes, graphically they are asynchronous in nature. In mountainous areas, these features are permanent because of the difference in relief exposures due to vegetation, so their study and explanation are distinguished by their scientific importance and relevance. In the article, the results of the research conducted with the finding of hydrothermal potential (HTP) limits in the soil profile spread under different ecosystems formed in the mountain gray-brown type are given. The obtained average statistical range of HTP limits for mountainous gray-brown soils, using multiparameter devices that meet the principles of “soil-moment”, in a soil layer of 0–20 cm was 513–528 snr. The potential difference in the forest and meadow — 15 snr.

Ключевые слова: ГТП, влагозапас, элементарный ареал, микрорельеф, экосистема.

Keywords: НТП, moisture reserve, elementary area, microrelief, ecosystem.

Почвы — это динамические системы, которые постоянно изменяются и развиваются в связи с изменением географической среды — развитием ландшафта. Эти изменения различны и происходят на разных уровнях стадий развития почвы в пространстве и времени. Ландшафтная модель природы создает и устойчиво сохраняет естественное биоразнообразие в указанных границах путем регулирования абиотических воздействий посредством рельефа в тех же климатических условиях, на элементарных территориях. Хотя на первый взгляд это может показаться противоречивым, изучение локальных особенностей позволяет выявить теоретическую основу для этого, а дифференциация земной поверхности в формате микрокатена по данным ГТП обеспечивает наличие разнообразия [3–6, 13].

Различия гидротермического режима в экосистемах, сложенных разными растительными формациями, неоспоримо. Потребность в воде вегетативных органов высших растений — деревьев, кустарников и травянистых растений, являющихся основными элементами растительного покрова леса-различается в фазы развития, что тесно связано с объемом биомассы растения, площадью листовой поверхности и формой. Таким образом, существование биоразнообразия на ландшафтной территории возможно в условиях, когда влагообеспеченность реализуется в разной степени на элементарном ареале и ГТП в почвенной среде различен [14].

Объект и методы исследований

Объектом исследования выбрана предгорная зона северо-восточного склона Кавказа, в районе Сиазани. Объект исследования расположен на высоте 405–440 м и выше над уровнем моря. Тип почв, преобладающий на данной территории — горные серо-коричневые (каштановые), растительность представлена ксерофильными лесами и их смесью с кустарниками. Предгорная зона представлена небольшими склонами и невысокими горами с различной ($12.3 \div 19.1$) экспозицией, расположенными на северо-восточном склоне хребта (Рисунок 1).



Рисунок 1. Общий вид исследуемой территории

Как видно из Рисунка, на разных участках экспозиции территории наряду с мезофильными лесами сформировались и луга, что свидетельствует о различии гидротермического режима почв и требует научно обоснованного объяснения [3–5, 7].

Восточные и западные склоны горных хребтов различаются по растительности. Наряду с упомянутыми здесь растительными формациями широко распространены также луга. Это свидетельствует о неравномерном распределении гидротермических ресурсов. Существование этого процесса подтверждается значениями гидротермического потенциала поверхности почвы.

Среднегодовая температура и годовое количество осадков в этом районе составляют $11,1^{\circ}\text{C}$ и 530 мм соответственно.

Климат зоны характеризуется как умеренно-теплый и влажный. Коэффициент общей влажности $K_v=1,0\text{--}1,5$, общая радиация колеблется в пределах $132\text{--}136\text{ ккал/см}^2$ [1, 2].

Почвы опытного участка относятся к горному серо-коричневому типу и характеризуются глинистыми механическим составом. Гранулометрический состав напрямую связан с плотностью почвы. Исследования показывают, что плотность почвы составляет $1,16\text{--}1,23\text{ г/см}^3$. Плотность низкая в верхних слоях и закономерно увеличивается по профилю (Таблица 1).

Таблица 1

Средние показатели плотности горных серо-коричневых почв (0–30 см)

Слой почвы, см	Плотность почвы, г/см ³	Средняя плотность почвы, г/см ³
0–10	1,16	1,24
10–20	1,23	
20–30	1,32	

Исследования, проведенные с высокой частотой повторения, показывают, что средняя статистическая плотность почвы составляет $1,24\text{ г/см}^3$.

Метод исследования основан на определении и сравнительном анализе гидротермического потенциала почвенных сред под растительностью различных экосистем. Глубинное распределение температуры и влажности почвы изучали непосредственно в полевых условиях, гидротермический потенциал среды определяли на срезах, выполненных в 3-х повторности, и сравнивали со среднестатистическими показателями. Согласно этой методике определить граничные условия, уточнить и охарактеризовать свойства распределения по профилю можно с помощью параметра, характеризующего произведение температуры потенциального грунта и степени его влажности, который составляет формируется под воздействием внешних климатических факторов в почвенной среде — ГТП.

Использованы современные многопараметрические приборы, работающие по принципу «почво-момент», позволяющие проводить прямые измерения статико-инерционных и функциональных показателей почвенной среды в естественных условиях. Температура и влажность почвы определялись с помощью многопараметрического мобильного прибора ЕС-350 (США).

Представленные исследования посвящены интерпретации исследований, проведенных с использованием нового перспективного подхода, предложенного Н.Р. Сулеймановым, и интерпретируются на основе принципов ландшафтной адаптации гидротермического потенциала (ГТП), который формируется за счет распределения поверхностных потоков и транспирации влаги [9–12].

Интерпретация результатов исследований

Определение гидротермического потенциала почвенного профиля с учетом пластичности рельефа горных территорий позволяет более точно учитывать локальные нюансы влияния климатических факторов. Вид, представленный на Рисунке, показывает, что восточная и западная части горы совершенно различны по структуре растительности. Так, на западном склоне сформировались луга с преобладанием травянистых растений, а на восточном — ксерофильные леса. Дифференциация растительного покрова элементарного участка суши под влиянием одних и тех же климатических факторов и режима создает прочную теоретическую основу разнообразия гидротермического режима.

Почвы опытного участка характеризуются как горные серо-коричневые и имеют суглинистый механический состав, что соответствует общим почвенно-экологическим условиям района. Признаки водной эрозии, характерные для горного рельефа, подтверждаются наличием микротеррас, трансформацией структуры растительности, дифференциацией растительности на террасах и растительности на межтеррасовых склонах, а также сходством состава растительности горного склона.

Формирующие его климатические максимумы периодически создают делювиальные потоки, приводящие к подземным оползням и вызывающие определенные изменения в структуре элементов ландшафта.

В Таблице 2 приведены трехлетние средние статистические показатели плодородия, влажности и элементов ГТП, формирующих подлесной горно-серо-коричневый тип почв.

Таблица 2

СРЕДНЕГОДОВЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГТП, СФОРМИРОВАННЫЕ В ПОДЛЕСНЫХ ГОРНЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ

Глубина, см	Температура, °С	Влажность, %	Запас влаги, мм	ГТП, snr	Гумус, %
3	23.49	18.57	12.10	284	3.3
5	23.50	25.23	15.61	367	
10	21.47	37.80	22.11	475	
15	21.37	47.03	28.25	604	
20	20.40	46.87	28.89	589	
25	19.73	51.97	30.59	604	
0-25 см	21.29	41.68	25.09	528	

Как видно из Таблицы 2, среднестатистическое значение температуры почвы (в слое 25 см) колеблется в пределах 19,73–23,50°С. В целом он имеет тенденцию к снижению и не синхронизирован с влажностью. Остальные параметры и показатели почв имеют характер возрастающей функции по профилю, исключение наблюдается с общей теорией плодородия. Величина ГТП, сформированная в подлесных горных серо-коричневых почвах, имеет интервал изменения в пределах 284–604 snr по расчетным слоям, при этом максимальное значение находится на глубине 25 см, а минимальное — в верхнем слое. Средний статистический предел экосистемы составляет 528 snr.

В Таблице 3 показано распределение ГТП по глубине и параметры почв, сформированных под смешанной злаковой (попынно-эфемеровой) растительностью.

Как видно из Таблицы 3, трехлетние средние статистические показатели являются функцией снижения и повышения температуры и влажности почвы соответственно. Колебание температуры почвы в слое 25 см составляет 3,4°С при нижнем пределе 25,37°С, а динамика влажности — 36,9% при верхнем пределе 52,0%. Запас влаги в слое почвы глубиной 10 см увеличивается в 3 раза по сравнению с верхним слоем. Причина низкой

влажности верхнего слоя заключается в том, что корневая система злаковых растений распространяется преимущественно на этой глубине и использует поступающие запасы воды.

Таблица 3

СРЕДНЕГОДОВЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГТП, СФОРМИРОВАННЫЕ
В ПОДЛУГОВЫХ СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ

Глубина, см	Температура, °С	Влажность, %	Запас влаги, мм	ГТП, snr	Гумус, %
3	28.80	15.03	7.76	223	2.9
5	25.37	19.33	9.67	245	
10	25.37	34.43	17.22	437	
15	25.43	52.00	26.00	661	
20	26.03	50.43	25.22	656	
25	26.70	42.90	21.45	567	
0-25 см	25.78	39.82	19.91	513	

Среднестатистический предел гидротермического потенциала экосистемы составляет 513 snr. Диапазон изменения ГТП составляет 223–661 snr, наименьшее значение наблюдается в верхних слоях, наибольшее — на глубине 15 см. Как видно из Таблиц 2 и 3, показатели ГТП различаются в лесных и луговых условиях. Несмотря на одинаковые климатические условия и гидротермический режим, обстановки формирования ГТП соответственно различаются в зависимости от географической экспозиции и рельефа, что обусловлено разнообразием растительного покрова (лес, луг), перераспределением влаги поверхностными стоками (528–567 snr). Интенсивное использование влаги высшими лесными растениями приводит к тому, что значения ГТП в слое 0–10 см лугов ниже, чем в лесу, и наоборот, выше в нижних слоях.

Выводы

ГТП, сформированный в подлесных горных серо-коричневых почвах, имеет интервал, колеблющийся в пределах 284–604 snr в расчетных слоях. Средний статистический предел экосистемы составляет 528 snr.

ГТП, сформированный в подлуговых горных серо-коричневых почвах, имеет интервал, колеблющийся в пределах 223–661 snr в расчетных слоях. Средний статистический предел экосистемы составляет 513 snr.

Определены среднегодовые статистические пределы естественного гидротермического потенциала — ГТП горных серо-коричневых почв, находящиеся в замкнутом интервале [513÷528] snr, а ГТП, формирующийся в условиях горных серо-коричневых почв, развивающихся в луговых и лесных экосистемах в пределах 513, 528 snr соответственно.

Список литературы:

1. Салаев М. Э., Бабаев М. П. Морфогенетические профили почв Азербайджана. Баку: Элм, 2004. 202 с.
2. Антонов Б. А. К геоморфологии береговой полосы Самур-Девичинского побережье Каспийского моря // Доклады АН Азерб.ССР. 1949. Т. 5. №3. С.103-107.
3. Бабаев М. П., Гасанов В. Г., Джафарова Ч. М., Гусейнова С. М. Морфогенетическая диагностика, номенклатура и классификация почв Азербайджана. Баку, 2011. 452 с.
4. Волобуев В. Р. Экология почв. Баку, 1963. 259 с.

5. Волобуев В. Р. Некоторые философские вопросы почвоведения // Почвоведение. 1981. №2. С. 5-11.
6. Гасанов Х. Н. О гидрологической роли лесов в Азербайджанской республике. Баку, 1992. 91 с.
7. Гасанов Х. Н. О климате бурых горнолесных почв юго-восточной оконечности Большого Кавказа // Тезисы докладов VI съезда ВОП. Тбилиси, 1981. С. 53.
8. Сулейманов Н. Р., Ализаде Н. Б., Сулейманов Э. Н., Аббасова Р. Я. Зависимость влажности почвы от ее плотности // Сборник научных трудов по почвоведению и агрохимии. 2011. Т. 20. №1. С. 420-425.
9. Сулейманов Н. Р., Аббасова Р. Я. Ландшафтно-адаптивный почвенно-экологический метод освоения естественных солончаков Сиазань-Сумгаитского массива // Сборник трудов по почвоведению и агрохимии. 2009. Т. 18. С. 238-244.
10. Сулейманов Н. Р., Аббасова Р. Я., Ализаде Н. Б. Гидротермический потенциал серо-бурых почв Сиазань-Сумгаитского массива // Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология: Материалы Международной научной конференции. Баку, 2012. Ч. 1. С. 552-558.
11. Сулейманов Н. Р., Аббасова Р. Я., Ализаде Н. Б. Уровень структурной организации почвы и температурный режим почвенной среды // Современные естествознания: вопросы и ответы: Материалы научной конференции. СПб., 2011. С. 81-85.
12. Сулейманов Н. Р., Ализаде Н. Б. Оценка элементов рельефа и экосистем ландшафта по гидротермическому потенциалу почвенной среды (по К) // Actual problems of genetic, geographical, historical, environmental soil science International scientific conference. Lvov, 2013. P. 220-225.
13. Сулейманов Н. Р. Пространственно-временная оценка естественного плодородия в зависимости от гидротермического потенциала почвы // Почвоведение и агрохимия. 2013. №3. С. 365-372.
14. Ализаде Н. Б. Роль растительного покрова в формировании гидротермического потенциала (ГТП) почвы // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. №1. С. 170-174.

References:

1. Salaev, M. E., & Babaev, M. P. (2004). Morfogeneticheskie profili pochv Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
2. Antonov, B. A. (1949). K geomorfologii beregovoi polosy Samur-Devichinskogo poberezh'ya Kaspiiskogo morya. *Doklady AN Azerb.SSR*, 5(3), 103-107. (in Russian).
3. Babaev, M. P., Gasanov, V. G., Dzhaferova, Ch. M., & Guseinova, S. M. (2011). Morfogenetiches-kaya diagnostika, nomenklatura i klassifikatsiya pochv Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
4. Volobuev, V. R. (1963). Ekologiya pochv. Baku. (in Russian).
5. Volobuev, V. R. (1981). Nekotorye filosofskie voprosy pochvovedeniya. *Pochvovedenie*, (2), 5-11. (in Russian).
6. Gasanov, Kh. N. (1992). O gidrologicheskoi roli lesov v Azerbaidzhanskoi respublike. Baku. (in Russian).
7. Gasanov, Kh. N. (1981). O klimate burykh gornolesnykh pochv yugo-vostochnoi okonechnosti Bol'shogo Kavkaza. *Tezisy докладов VI s"ezda VOP, Tbilisi*, 53. (in Russian).

8. Suleimanov, N. R., Alizade, N. B., Suleimanov, E. N., & Abbasova, R. Ya. (2011). Zavisimost' vlazhnosti pochvy ot ee plotnosti. *Sbornik nauchnykh trudov po pochvovedeniyu i agrokhimii*, 20(1), 420-425. (in Russian).
9. Suleimanov, N. R., & Abbasova, R. Ya. (2009). Landshaftno-adaptivnyi pochvenno-ekologicheskii metod osvoeniya estestvennykh solonchakov Siazan'-Sumgait'skogo massiva. *Sbornik trudov po pochvovedeniyu i agrokhimii*, 18, 238-244. (in Russian).
10. Suleimanov, N. R., Abbasova, R. Ya., & Alizade, N. B. (2012). Gidrotermicheskii potentsial sero-burykh pochv Siazan'-Sumgait'skogo massiva. In *Pochvy Azerbaidzhana: genezis, geografiya, melioratsiya, ratsional'noe ispol'zovanie i ekologiya: Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Baku, 1*, 552-558. (in Azerbaijani).
11. Suleimanov, N. R., Abbasova, R. Ya., & Alizade, N. B. (2011). Uroven' strukturnoi organizatsii pochvy i temperaturnyi rezhim pochvennoi sredy. In *Sovremennye estestvoznaniya: voprosy i otvety: Materialy nauchnoi konferentsii, St. Petersburg*, 81-85. (in Russian).
12. Suleimanov, N. R., & Alizade, N. B. (2013). Otsenka elementov rel'efa i ekosistem landshafta po gidrotermicheskomu potentsialu pochvennoi sredy (po K). In *Actual problems of genetic, geographical, historical, environmental soil science International scientific conference. Lviv*, 220-225. (in Russian).
13. Suleimanov, N. R. (2013). Prostranstvenno-vremennaya otsenka estestvennogo plodorodiya v zavisimosti ot gidrotermicheskogo potentsiada pochvy. *Pochvovedenie i agrokhimiya*, (3), 365-372. (in Azerbaijani).
14. Alizade, N. B. (2025). Rol' rastitel'nogo pokrova v formirovanii gidrotermicheskogo potentsiala (GTP) pochvy. *Vestnik Belorusskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, (1), 170-174. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 09.03.2025 г.

Принята к публикации
17.03.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Ализаде Н. Б., Аббасова Р. Я., Рагимова З. Н., Заргарова Ш. З. Определение границ гидротермического потенциала (ГТП) горных серо-коричневых почв // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №6. С. 87-93. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/115/12>

Cite as (APA):

Alizade, N., Abbasova, R., Rehimova, Z., & Zergerova, Sh. (2025). Determination of Hidrothermic Potential (HTP) Limits of Mountain Gray-Brown Soils. *Bulletin of Science and Practice*, 11(6), 87-93. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/115/12>