

Баку, 1995. 155 с.

12. *Мусеибов М.А.* Физическая география Азербайджана (на азербайджанском языке). Баку: Маариф, 1998. 399 с.

13. *Перельман А.И., Касимов Н.С.* Геохимия ландшафта. М.: Астрель, 2000. 768 с.

14. *Перельман А.И.* Геохимия биосферы и ноосферы // Биогеохимические циклы в биосфере. М.: Наука, 1976. С. 86–98.

15. *Рустамов Г.И., Султанов Э.С., Рустамова А.М.* Об экологической оценке геохимических условий северо-восточного склона Большого Кавказа (на азербайджанском языке) // Известия НАН Азербайджана. Науки о Земле. 2012. № 2. С. 71-77.

16. *Султанов Э.С.* Экологическая оценка антропогенного изменения равнинных ландшафтов северо-восточного склона Большого Кавказа (на азербайджанском языке). Баку: Чашыоглу, 2007. С. 358-359.

**E.S. Sultanov**

### **EDICAL-ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC CHANGES IN LOWLAND LANDSCAPES OF THE NORTH-EASTERN SLOPE OF THE MAJOR CAUCASUS ON AZERBAIJAN TERRITORIES (IN CASE OF LANDSCAPE OF SAMUR-DEVECHI LOWLANDS)**

Study of the influence of landscape – ecogeochemical conditions on the environment and on human health is of great theoretical and practical interest.

In result of research is determined by correlative connection between the concentration of some chemical elements with certain diseases of the person and, on this basis, is composed of medico-environmental and geochemical landscape map-scheme, which reflects the most characteristic ones, and the spread of diseases associated with abnormal concentration of microelements in various landscapes of the Samur-Devechi lowlands.

Keywords: geochemical situation of landscape, ecogeochemical, active macro- and micro elements, correlative connection, illnesses, and anomaly coagulation of micro elements.

**Eldar Sultan oglu Sultanov**, candidate for a degree of Institute of Geography of the National Academy of Sciences of Azerbaijan; engineering-hydrologist Ministry of Emergency Situations of the Republic of Azerbaijan State Agency for Water Resources, AZ 1000, Azerbaijan, Baku, Rasul Rza Street 51. eldarsultanov63@rambler.ru

УДК 631. 41/43, 630.2

**М.Ю.Халилов, И.А.Кулиев**

### **ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ РОЛЬ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА БОЛЬШОМ КАВКАЗЕ**

Корневая система бука (58 %) и каштана (77 %), сосредоточенная в верхнем 10-сантиметровом слое почвы, дуба и граба, распределённая по слоям почвы равномерно, а арчи (80 %) и грабинника (86%), расположенная на глубине 0-20 см, играет большую противоэрозионную роль.

Ключевые слова: корневая система, масса корней, распределение корней.

© Халилов М.Ю., Кулиев И.А., 2014

**Халилов Махмуд Юсиф** оглы, доктор географических наук, главный научный сотрудник отдела «Ландшафтоведение и планирование ландшафтов» Института географии им. академика Г.А. Алиева НАН Азербайджана. Баку -1143, пр-т. Г. Джавида 31. mahmud-khalil@rambler.ru

**Кулиев Исмаил Ахлиман** оглы, доктор философии по сельскохозяйственным наукам, руководитель отдела «География земельных ресурсов Азербайджана» Института географии им. академика Г.А. Алиева НАН Азербайджана. Баку -1143, пр-т. Г. Джавида 31. ismayil-quliyev@rambler.ru

Развитие эрозионных процессов в горных лесах значительно зависит от загруженности горизонтов почвы корнями деревьев или любой растительностью: чем больше её загруженность, тем лучше она защищена от эрозии. Строение и количественный учёт корневой массы играют большую роль. Характер распределения корневых систем растительности обуславливает устойчивость деревьев к ветровалу.

Вопросы строения корневых систем древесно-кустарниковых пород изучали Н.А. Качинский [2], Г.А. Харитонов [8], П.С. Погребняк [4], И.Н. Рахтеенко [6], Н.С. Попова [5] и др. Исследованием количественного учета корневой массы занимались Н.А. Качинский [2], И.Н. Рахтеенко [7], М.С.Шалыт [9], Е.А. Афанасьева и С.Н. Карандина [1], В.П. Лохов [3]. Однако очень редко в литературе встречаются количественные данные по изучению корневых систем в горных условиях.

Таксационная характеристика участков приводится в табл. 1. Количественный учет корней по весу производился в почвенных монолитах высотой 10, длиной и шириной по 20 см; монолиты брали через каждые 10 см до глубины 67 см.

**Бук восточный** (*Fagus orientalis*). Леса с преобладанием восточного бука в горах Азербайджана широко распространены и отличаются высокой плотностью (0,7-0,9). На крутых склонах бук восточный образует густую сетку поверхностных корней, являясь надежной защитой от эрозионных процессов. Изучая поверхностное распространение восточного бука на Кавказе, Н.С. Попова [5] указывает, что его корневая система, как правило, залегает в самых верхних горизонтах почвы. Радиус распространения ее примерно в 2 раза превышает радиус кроны. Многочисленные разветвления, перекрещиваясь в самых различных направлениях с корнями соседних деревьев, образуют сплошную прочную густую сетку у поверхности почвы, играющую большую противозерозивную роль. Вертикально корневая система бука развита слабо и проникает не очень глубоко. Почва, где была исследована корневая система бука, бурая, лесная, темная, маломощная, сильноскелетная.

Таблица 1

№ разреза	Характеристика участков	Состав	Полнота	Средний диаметр на высоте груди, см	Средняя высота, м
250	Буковый лес ( <i>F. Orientalis</i> ) на северо-западном склоне крутизной 37°	10 Бк	0,7	32	25
251	Дубовый лес ( <i>Q. iberica</i> ) на южном склоне крутизной 39°	10Д+Гр	0,7	20	18
249	Грабовый лес ( <i>C. caucasica</i> ) на южном склоне крутизной 39°	7 Гр, 3Бк	0,7	22	16
261	Каштановый лес ( <i>C. sativa</i> ) на северо-западном склоне крутизной 26°	10 Каш	0,4	36	23
252	Арчевый лес на западном склоне крутизной 22°	10 Ар	0,5	12	5
248	Кустарниковый лес с преобладанием грабинника на юго-западном склоне крутизной 26°	7 Гр-к, 3Д	0,6	12	9

Результаты количественного учета распределения массы корней по почвенному профилю показаны в табл. 2 и графически изображены на рис. 1 – 3.

Из табл. 2 видно, что как по весу, так и по объему основная масса корней бука восточного сосредоточена в самом верхнем горизонте на глубине 3-13 см (57,9 % от всей массы корней). В нижних слоях почвы количество корней резко уменьшается. Во втором 10-сантиметровом слое (гор.) вес корней по сравнению с первым слоем уменьшился в 2 раза. В горизонте В<sub>2</sub>С (30-50 см) вес корней оказался в 17 раз меньше, чем в горизонте А.

Объем корней в горизонте А<sub>1</sub> составляет 4,67 %, в горизонте он уменьшается до 3,86 %, а в горизонте С (на глубине 40-50 см) – до 0,17 %, так как в 27 раз меньше, чем в горизонте А.

**Граб кавказский** (*Carpinus caucasica*). Образует чистые и смешанные насаждения на склонах всех экспозиций. Корневая система по вертикальному и горизонтальному распространению очень сильно развита и надежно защищает почву от эрозии.

Почти половина (42,7 %) корней граба сосредоточена в первом 10-сантиметровом слое почвы.

## Экология и природопользование

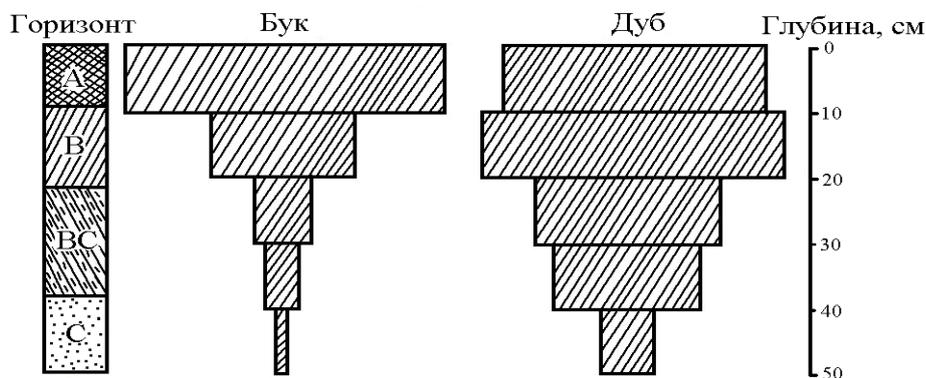
Ниже распределение корней граба сходно с корневой системой дуба – распространяются по слоям почвы равномерно. Во втором 10-сантиметровом слое содержится 17,9 %, в третьем – 12,7 %, в четвертом – 12,2 %, в пятом – 8,1 %, в шестом – 6,5 %.

**Дуб грузинский** (*Quercus iberica*). Чистые насаждения из дуба грузинского встречаются в Габалинском р-не до высоты 1400 м на ур. м. по крутым склонам южной экспозиции, что имеет большое противоэрозионное значение. Почва, где изучена корневая система, бурая, лесная, маломощная, сильноскелетная.

Таблица 2

Глубина слоя, см	Бук восточный		Дуб грузинский		Каштан		Грабинник		Граб		Арча	
	Вес абсолютно сухих корней, кг/м <sup>3</sup> , %	Объем корней, % от I м <sup>3</sup> почвы	Вес абсолютно сухих корней, кг/м <sup>3</sup> , %	Объем корней, % от I м <sup>3</sup> почвы	Вес абсолютно сухих корней, кг/м <sup>3</sup> , %	Объем корней, % от I м <sup>3</sup> почвы	Вес абсолютно сухих корней, кг/м <sup>3</sup> , %	Объем корней, % от I м <sup>3</sup> почвы	Вес абсолютно сухих корней, кг/м <sup>3</sup> , %	Объем корней, % от I м <sup>3</sup> почвы	Вес абсолютно сухих корней, кг/м <sup>3</sup> , %	Объем корней, % от I м <sup>3</sup> почвы
0-10	<u>8,15</u> 57,9	4,67	<u>6,63</u> 27,8	1,87	<u>21,29</u> 77,8	3,42	<u>6,23</u> 43,8	1,75	<u>14,51</u> 42,6	6,62	<u>15,19</u> 41,6	4,98
10-20	<u>3,56</u> 25,3	0,87	<u>7,75</u> 32,5	1,64	<u>5,93</u> 21,5	1,48	<u>5,29</u> 42,1	1,86	<u>6,13</u> 17,9	1,91	<u>13,87</u> 38,0	4,31
20-30	<u>1,35</u> 9,6	0,41	<u>4,60</u> 19,3	1,16	<u>0,32</u> 1,2	0,17	<u>1,71</u> 12,1	0,69	<u>4,34</u> 12,7	1,41	<u>3,23</u> 8,9	1,08
30-40	<u>0,81</u> 5,8	0,17	<u>3,59</u> 15,1	0,67	–	–	<u>0,29</u> 2,0	0,11	<u>4,11</u> 12,2	1,24	<u>3,42</u> 9,4	1,06
40-50	<u>0,21</u> 1,4	0,07	<u>1,28</u> 5,3	0,22	–	–	–	–	<u>2,75</u> 8,10	–	<u>0,76</u> 2,1	0,29
50-60	–	–	–	–	–	–	–	–	<u>2,22</u> 6,5	1,0	–	–

Строение корневой системы резко отличается от токового бука восточного. Сеть поверхностных корней дуба менее развита и общая масса корней распространяется по генетическим горизонтам более равномерно, чем у бука.

Рис. 1. Распределение корней бука и дуба в различных слоях почвы, кг на 1 м<sup>3</sup>

Как видно из табл. 2 и рис. 1, в горизонте А содержится 27,8 % корней дуба, т.е. на 30 % меньше, чем в буковых насаждениях, в горизонте В – соответственно 32,5 и 6 %; в третьем 10-сантиметровом слое содержится 19,3 корней – в 2 раза больше, чем в буковых насаждениях, в четвертом и пятом 10-сантиметровых слоях содержится 15,1 и 5,3 % корней дуба. Таким образом, в дубовых насаждениях в

двух верхних горизонтах (0-10, 10-20 см) содержится 60,3 общей массы всех корней, в то время как в буковых лесах только в горизонте 0-10 см содержится почти такое же их количество (57,9 %).

Как видим, корни дуба грузинского проникают в более глубокие слои почвы, чем корни бука. Количество корней обеих пород в горизонте С сильно сокращается. Развитию корневой системы в этом горизонте препятствует плотная материнская порода, состоящая из глистных сланцев. Корни здесь встречаются только по трещинам горной породы.

**Каштан съедобный** (*Castanea sativa*). Естественные леса из каштана съедобного в Азербайджане не имеют широкого распространения. Сравнительно часто они встречаются в Кабалинском р-не по восточным и западным склонам в бассейнах рек Бумчая, Гамзелича, Вандамчая.

Корневая система каштана по характеру распространения сходна с корневой системой бука восточного. Основная масса корней (77,3 %) сосредоточена в самом верхнем слое почвы (табл. 2). Во втором 10-сантиметровом слое содержится 21,5 % общей массы корней – на 56 % меньше верхнего горизонта. В горизонте С (20-30 см) корни встречаются единично только 1,2 % – в 64 раза меньше, чем в гумусовом горизонте.

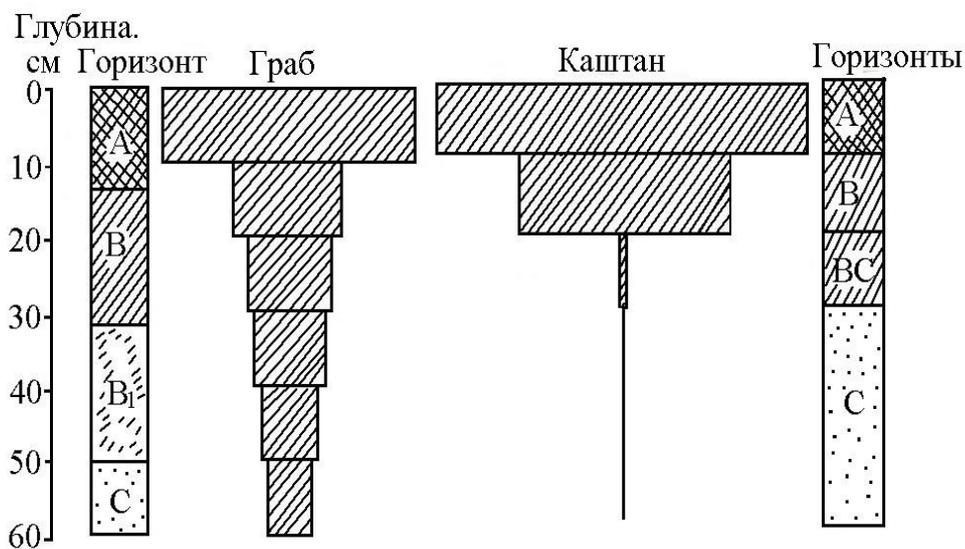


Рис.2 Распределение корней граба и каштана в различных слоях почвы, кг на 1 м<sup>3</sup>

**Грабинник** (*Carpinus orientalis*). В Кабалинском р-не, в частности на южном склоне Большого Кавказа в горном поясе, в основном вблизи населенных пунктов, вследствие вырубки леса и последующей усиленной пастыбы скота большие площади заняты второстепенными породами (грабинник, порослевый дуб, ежевика, мушмула, кизил и др.), имеющими небольшое значение.

Из-за бессистемной пастыбы скота почва сильно уплотнена, водопроницаемость ее очень низкая (0,11 мм/мин). Исследования корневой системы кустарникового леса с преобладанием грабинника показали, что основная масса корней (85,9 %) сосредоточена в первом и втором 10-сантиметровых слоях почвы. Глубже количество корней резко сокращается в основном за счет скелетной части почвы.

**Арча** (*Juniperus foetidissima*). Простирается от 300 до 600 м над ур. м. в горно-степной зоне Кабалинского р-на. Эти леса, несмотря на низкую плотность (0,3-0,4), развивают мощную корневую систему и имеют большое почвозащитное значение.

Корневая система арчи по характеру распределения сходна с корневой системой дуба. Корни арчи грубее, чем у других пород, мочки их очень слабо развиты. Хорошо развиты крупные корни, которые проникают сравнительно в глубокие слои почвы. Распределение корней арчи по слоям почвы показано в табл. 2 и на рис. 3.

Данные учета показывают, что в горизонте А<sub>1</sub> (0-20 см) содержится 79,6 % общей массы корней. В слое 40-50 см (гор. С) количество корней резко сокращается – до 2,1 %.

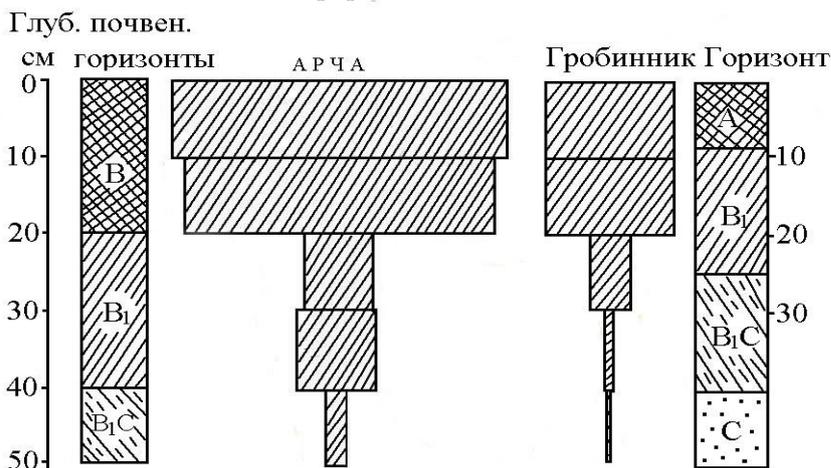


Рис. 3. Распределение корней арчи и громбинника в различных слоях почвы

**Травянистая растительность.** На высокогорных пастбищах и сельских выгонах травянистая растительность является мощным препятствием для развития эрозионных процессов. Однако из-за

чрезмерного выпаса скота на этих площадях эрозия очень развита. Мы исследовали надземную и подземную части трав на выгоне, расположенном в нижнем лесном поясе рядом с сел. Вандама Габалинского р-на на склоне южной экспозиции крутизной 27°. Взято 2 участка: один систематически стравливался скоту, другой был с одним годом отдыха. Влияние отдыха на подземные и надземные органы растений приведено в табл. 3 на рис. 4.

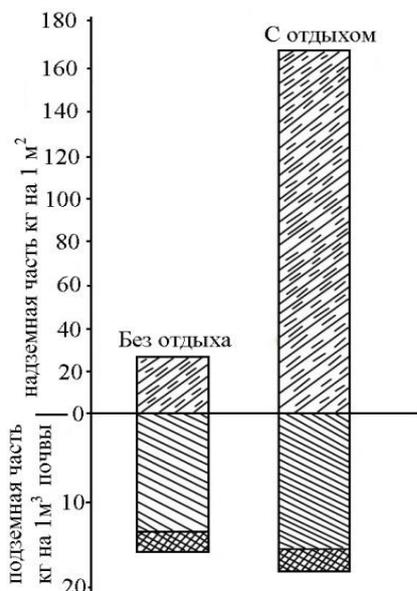


Рис 4  
Абсолютно сухой вес надземной и подземной частей растений на участках выгона

Из таблицы и рисунка видно, что после одного года в слое 0-10 см вес корней увеличился на 12 %, а надземная часть – на 538 %. Надземная часть растений на выпасаемом выгоне составила 2,6 ц/га, с отдыхом – 16,6 ц/га. Ясно, что при систематическом стравливании травянистая растительность быстро разрушается, противоэрозионное значение ее резко снижается. В период отдыха же растения развивают корневую систему и хорошо защищают почву от эрозии. Повышается урожай трав.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Корневая система бука и каштана сосредоточена преимущественно в первом 10-сантиметровом слое почвы, составляя здесь у бука 57,9 %, у каштана –

77,3% от общей массы корней. Такое развитие корней хорошо защищает почву от смыва и размыва. Однако на крутых склонах маломощными почвами при сильных ветрах бук и каштан из-за поверхностной корневой системы подвержены ветровалу. Поэтому на таких уклонах для противоэрозионных целей рекомендовать их нельзя.

Таблица 3

Выгон	Подзем. части (кг/м³ почвы) на глубине		Урожай зеленой массы, ц/га	Урожай абсолютно сухой массы, ц/га
	0-10 см	10-20 см		
Выпасаемый	14,22	1,88	8,0	2,6
Отдыхающий	16,30	1,20	29,0	16,6

2. Распределение корней дуба и граба по слоям почвы равномернее, чем у бука и каштана. В первом 10-сантиметровом слое почвы количество корней у дуба составляет 27,8 %, у граба – 72,6 %. В нижних слоях масса корней распространяется равномерно.

Корневая система арчи и громбинника сильно развита на глубине 0-20 см, составляя у арчи 79,6 %, у громбинника 77,3 %.

а у грабинника 85,9%. В последующих слоях насыщенность почвы корнями очень слабая.

Дуб, граб и арчи целесообразно применять при создании противоэрозионных насаждений. Процентное отношение объема корней к 1 м<sup>3</sup> почвы в горизонте А колеблется 1,75 до 6,62 %. К низу оно уменьшается и в горизонте С доходит до 0,17-0,07 %.

#### Библиографический список

1. Афанасьева Е.А., Карандина С.С. Изучение корневых систем и водного режима почв: тр. Инстит. леса АН СССР. Т. XXIX. М.: Изд-во АН СССР, 1955.
2. Качинский Н.А. Изучение физических свойств почв и корневых систем. М., 1930. Т. 3.
3. Лохов В.П. Корневая система растений как почвозащитный фактор // Лесное хозяйство. 1938. №3.
4. Погребняк П.С. Почвенная архитектура как фактор плодородия // ДАН УССР. 1947. №3.
5. Попова Н.С. Корневая система восточного бука и других растений буковых лесов на Кавказе // Геоботаника. М.,Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Вып. 7
6. Рахтеенко И.Н. Исследование корневых систем чистых и смешанных культур Бузулукского бора // Лесное хозяйство. 1949. №9.
7. Рахтеенко И.Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород. М.,Л.: Гослесбумиздат, 1952.
8. Харитонов Г.А. Корневая система главнейших древесных пород в связи с их мелиоративным значением: тр. ВНИИЛХ // Лесоводство и лесоразведение. 1939. Вып. 5.
9. Шалыт М.С. Подземная часть растительного покрова степной и пустынной зон и ее значение для процессов эрозии: тр. юбилейной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В.В. Докучаева. М.,Л.: Изд-во АН СССР, 1949.

**M.Y.Khalilov. I.A.Quliyev**

#### THE ROLE OF ANTI-EROSIVE ROOTAGE OF THE GREAT CAUCASUS SILVE

Most anti-erosive role have the rootage of beech (*Fagus orientalis*) – 58 % and chestnut (*Castanea sativa*) -77 % concentrated in 10 sm topsoil, equal distribution of oak and hornbeam (*Carpinus caucasica*) on the coat of soil, while yuniper (*Yuniperus foedissima*) – 80 % and oriental hornbeam (*Carpinus orientalis*) – 86% at a depth of 0-20 sm.

Keywords: rootage, massed of root, root distribution.

**Mahmud Yusuf Khalilov**, Doctor of Geography, senior researcher of Landscape and Landscape Projection Department of ANAS named after acad. H. Aliyev Institute of Geography 31. G.Javid str., Baku Az1143; mahmud-khalil@rambler.ru

**Ismayil Akhliman Quliyev**, Doctor of Philosophy of Agriculture, senior scientist of Azerbaijan Land Resources Geography Department of ANAS named after acad. H. Aliyev Institute of Geography 31. G.Javid str., Baku Az1143; ismayil-quliyev@rambler.ru