

УДК 550.47

## Особенности интенсивности биологического поглощения микроэлементов жимолостью голубой и шиповником тупоушковым (Центральная Камчатка)

Дульченко Елена Владимировна

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский

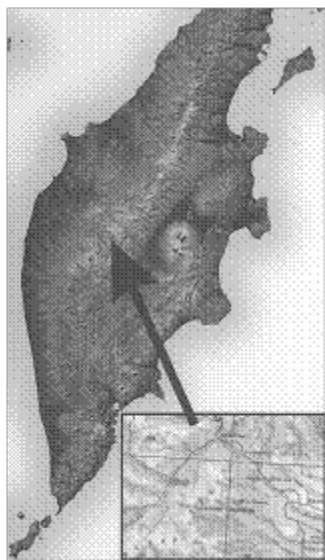


Рис. 1. Расположение объектов исследования.

Целью исследований, результаты которых приведены ниже, является сравнение интенсивности биологического поглощения микроэлементов по вертикальным поясам растительности горных районов на примере ягод жимолости голубой (*Lonicera caerulea* L.) и шиповника тупоушкового (*Rosa amblyotis*) [4 224,162 с.].

В пробы отбирались растения, почвы и подпочвенные (подпелловые) грунты непосредственно с пробных площадей различных природно-территориальных комплексов (ПТК) [2].

ПТК долине р. Камчатка. Территория представляет собой почти ровную поверхность, где на старых горах в лиственничнике сформировался обширнейший брусничник, в конце июля – августе там также можно собирать жимолость, а в октябре – шиповник. Участок значительно удален (более 20 км) от транспортных магистралей и населенных пунктов, техногенное воздействие на сегодняшний день отсутствует. Самое низкое место отбора проб от 100 до 280 м над у.м (Пробы жимолости и шиповника).

ПТК склон хребта Юго-Восточный Экспозиции (с.Анавгай). Расположен в 27 км на северо-восток от с. Эссо. Приурочен к восточным предгорьям Срединного хребта, сочленению долин рек Быстрая и Анавгай, а точнее к их левому борту. Самое высокое место отбора проб. (650 – 800 м над у. м.). (Пробы жимолости).

ПТК пойма, р. Быстрая, ее левый борт, ниже с. Анавгай. (от 280 до 350 м над у.м.) (Пробы шиповника).

ПТК Склон хребта Северо-западной экспозиции, правый борт р. Быстрая (с. Эссо). (600 – 900 м над у.м.) (Пробы жимолости и шиповника).

ПТК Долина р. Уксичан в 600 м над уровнем моря. Учитывая источники возможного воздействия, на данном участке было заложено несколько профилей. На правом борту р. Уксичан профиль пересекает термальные площадки естественных и техногенных горячих источников (I надпойменная терраса), грунтовую дорогу малой интенсивности движения и пожара 1997 года (III надпойменная терраса).



Рис. 2 Площади опробования.

Еще один профиль (у Коммунхоза) расположен в районе зоны техногенного (Тг) воздействия испытывает весь спектр антропогенного и техногенного влияния. Профиль у транспортной магистрали. (Пробы жимолости и шиповника).

Село Эссо и прилегающие площади сбора дикоросов. Участок расположен в восточных предгорьях Срединного хребта, в долине, на слиянии р. Быстрая

и р. Уксичан, на абсолютной отметке 600 метров над уровнем моря. В с.Эссо много лет существует промысловый участок по добыче термальных вод. На качество ресурсов, предположительно, могут оказывать влияние: антропогенные факторы, транспортные магистрали, выходы термальных вод, как естественного происхождения, так и техногенного, а также пеплопады действующих вулканов.

Таблица 1. Ряды биогеохимического поглощения и интенсивность биологического поглощения на участках с различной степенью и характером воздействия. Жимолость голубая (n=124)

| Интенсивность биологического поглощения                                         |                                       |                           |                |                              |                         |                       |                          |                            |                                    |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Типы ПТК                                                                        |                                       |                           | Количество п-б | Элементы накопления          |                         |                       | Элементы захвата         |                            |                                    | Σ Кб<br>Интенсивность<br>биологического<br>поглощения |
|                                                                                 |                                       |                           |                | Энергичного<br>Кб = 100 – 10 | Сильного<br>Кб = 10 - 5 | Слабого<br>Кб = 5 – 1 | Среднего<br>Кб = 1 – 0.1 | Слабого<br>Кб = 0.1 – 0.01 | Очень слабого<br>Кб = 0.01 – 0.001 |                                                       |
| Долина р. Камчатка<br>(от 100 до 280 м над у.м)                                 |                                       |                           | 9              |                              |                         |                       | Cu, Pb, Ni, Mn, Ba, Mo   | Ti                         |                                    | 2.85                                                  |
| Склон хребта Юго-Восточный экспозиции<br>(с.Анавай)<br>(650 – 800 м над у. м.). |                                       |                           | 14             |                              |                         | Cu,Pb,Ni,             | Mn, Ba, Mo, Zn,          |                            |                                    | 8,85                                                  |
| Склон хребта Северо-западной<br>экспозиции(с. Эссо) (600 - 750 м н у.м.)        |                                       |                           | 22             |                              |                         | Pb                    | Cu, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba   |                            |                                    | 4.6                                                   |
| Долина р. Усичн в 600 м над уровнем<br>моря                                     | Эссо. У<br>транспортной<br>магистрали | 0 м от<br>дороги          | 7              |                              |                         | Ni                    | Cu, Pb, Ba, Mo           | Mn                         |                                    | 3.35                                                  |
|                                                                                 |                                       | 30 м от<br>дороги         | 5              |                              |                         | Pb, Ni                | Cu, Mn, Zn, Ba, Mo       |                            |                                    | 6.6                                                   |
|                                                                                 |                                       | 50 м от<br>дороги         | 5              |                              |                         | Ni                    | Cu, Pb, Mn, Ba, Mo       |                            |                                    | 3.5                                                   |
|                                                                                 |                                       | Эссо, зона Тg воздействия | 9              |                              |                         | Pb, Ni                | Cu, Mn, Ba, Mo           | Zr                         |                                    | 5.35                                                  |
|                                                                                 | III надпойменная терраса              |                           | 39             |                              |                         | Pb                    | Cu, Mn, Mo, Ni, Ba, Zn   |                            |                                    | 4.5                                                   |
|                                                                                 | Уксичан<br>Дорога                     | 20 м                      | 19             |                              |                         | Cu, Pb, Ni            | Mn, Ba, Mo               |                            |                                    | 5.2                                                   |
|                                                                                 |                                       | 50 м                      | 20             |                              |                         | Cu, Ni                | Pb, Mn, Ba, Mo           |                            |                                    | 4.0                                                   |
|                                                                                 | Уксичан<br>Термальные<br>площадки     | 1-15м от<br>терм          | 5              |                              |                         | Cu, Pb, Ni            | Mn, Ba, Mo               |                            |                                    | 6.0                                                   |
|                                                                                 |                                       | 100 м от<br>терм          | 9              |                              |                         | Cu                    | Pb, Mn, Ni, Ba, Mo       |                            |                                    | 3.6                                                   |

Таблица 2. Ряды биогеохимического поглощения и интенсивность биологического поглощения на участках с различной степенью и характером воздействия. Шиповник (n=184)

| Интенсивность биологического поглощения                                     |                                         |                      |                     |                             |                         |                                 |                                           |                            |                                    |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Типы ПТК                                                                    |                                         |                      | Количество<br>о п-б | Элементы накопления         |                         |                                 | Элементы захвата                          |                            |                                    | ΣКб<br>интенсивность<br>биологического<br>поглощения |
|                                                                             |                                         |                      |                     | Энергичного<br>Кб= 100 – 10 | Сильного<br>Кб = 10 - 5 | Слабого<br>Кб = 5 – 1           | Среднего<br>Кб = 1 – 0.1                  | Слабого<br>Кб = 0.1 – 0.01 | Очень слабого<br>Кб = 0.01 – 0.001 |                                                      |
| Долина р. Камчатка<br>(от 100 до 280 м над у.м.)                            |                                         |                      | 7                   |                             |                         | Pb, Mo, Ag, Sr                  | Cu, Mn, Zn, Ni, Ba                        | Ti                         |                                    | 10.43                                                |
| Пойма, р. Быстрая, ниже Анавай<br>(от 280 до 350 м над у.м.)                |                                         |                      | 37                  |                             |                         | Cu, Ba, Mn, Sr<br>Sn,Pb,Mo,,Ag, |                                           |                            |                                    | 16,35                                                |
| Склон хребта Северо-западной<br>экспозиции (600 - 900 м н у.м.)<br>с. Эссо) |                                         |                      | 39                  |                             |                         |                                 | Cu, Pb, Mn, Mo, Sr<br>Sn, Ni, Ba, Ag, Zn, | Ti, Zr                     |                                    | 5.3                                                  |
| Долина р. Уссури в 600 м над уровнем<br>моря                                | Эссо зона<br>Тг воздействия             |                      | 29                  |                             |                         | Mn, Sr                          | Cu, Pb, Ni, Ba, Mo,<br>Zr, Zn             | Ti                         |                                    | 6.3                                                  |
|                                                                             | I надпойменная терраса                  |                      | 39                  |                             |                         |                                 | Cu, Pb, Mn, Mo, Zr,<br>Ni, Ba, Ag, Zn, Sr | Ti, Cr, Sn                 |                                    | 5.6                                                  |
|                                                                             | III надпойменная терраса                |                      | 33                  |                             |                         | Mo, Ag, Sr                      | Cu, Pb, Zr, Ni, Ba, Zn                    | Ti                         |                                    | 9.6                                                  |
|                                                                             | Естественные<br>термальные.<br>площадки | 0-5 м от<br>терм     | 7                   |                             |                         | Pb, Ag, Sr                      | Cu, Mn, Ni, Ba, Mo,<br>Zr, Zn             | Ti                         |                                    | 7.78                                                 |
|                                                                             |                                         | 100 м от<br>терм     | 9                   |                             |                         | Cu                              | Pb, Mn, Ba, Mo, Zr                        | Ti                         |                                    | 2.58                                                 |
|                                                                             | Техногенные<br>термальные<br>разгрузки  | 0 м от tg<br>терм    | 7                   |                             |                         | Ag, Sr                          | Cu, Pb, Ba, Mn, Cr,<br>Mo, Zr, Zn, Ni     | Ti                         |                                    | 9.7                                                  |
|                                                                             |                                         | 0-5 м от<br>tg терм  | 7                   |                             |                         | Sr                              | Cu, Pb, Ba, Mn, Mo,<br>Zr, Zn, Ni         | Ti                         |                                    | 4.57                                                 |
|                                                                             |                                         | 5-10 м от<br>tg терм | 9                   |                             |                         | Sr                              | Cu, Pb, Ba, Mn, Mo,<br>Zr, Zn, Ni         | Ti                         |                                    | 4.75                                                 |

Захват микроэлементов растительностью знаменует их вовлечение в совершенно особую форму движения, биологическую миграцию. Чтобы оценить интенсивность биологического поглощения элемента, надо величину его содержания в растениях сравнить

с содержанием в источнике, из которого этот элемент поступает [1 62 с]. Интенсивность биологического поглощения (Кб) рассчитывается следующим образом:  $K_b = P_z / P_r$ , где  $P_z$  - содержание данного элемента в золе растения,  $P_r$  - содержание того же

элемента в подпочвенных (подпелловых) грунтах. Интенсивность биологического поглощения микроэлементов изменяется по вертикальным поясам растительности горных районов [1 66 с.].

Представленные в таблицах данные наглядно демонстрируют интенсивность накопления микроэлементов в ягодах жимолости голубой и шиповника, растущих в различных экогеохимических условиях (Таблицы №1.№2).

Так, в пробах ягод жимолости, собранных на участке, расположенном в долине р. Камчатка суммарная интенсивность биологического поглощения ( $\Sigma Кб$ ) равна 2,85.

На горных тундрах (ПТК склон хребта юго-восточной экспозиции (с. Анавгай)) суммарная интенсивность биологического поглощения равна 8,85, на разном уровне террас рек  $\Sigma Кб$  равна от 4,0 – 4,5 до 3,6. В с. Эссо на склоне хребта северо-западной экспозиции суммарная интенсивность биологического поглощения – 4,6 [3].

В зонах природного и техногенного воздействия интенсивность биологического поглощения ( $\Sigma Кб$ ) больше, но не существенно. Для ягод жимолости  $\Sigma Кб$  повышается снизу вверх. Самый низкий показатель

интенсивности биологического поглощения в долине р. Камчатка (от 100 до 280 м над у.м), самый высокий  $\Sigma Кб$  на склоне хребта юго-восточной экспозиции (с.Анавгай) (650 – 800 м над у. м.).

С плодами шиповника не все так однозначно. В пробах, собранных на участке междуречья рр. Шехман, Сехлун (ПТК в долине р. Камчатка, от 100 до 280 м над у.м.)  $\Sigma Кб$  – 10.43. Это по абсолютным отметкам самое «низкое» место из площадей опробования. В пробах, собранных на левом борту поймы р. Быстрая (от 280 до 350 м над у.м.)  $\Sigma Кб$  равна – 17.35. А в ягодах шиповника, собранного на склоне хребта Северо-Западной экспозиции (600 м – 900 м над уровнем моря)  $\Sigma Кб$  – 5.8, и также в долине на шестиестах метрах над уровнем моря (с. Эссо)  $\Sigma Кб$  равна от 2.58 до 9.6, 9.7 (Таблица № 2). То есть, все на оборот.

В пробы отбирались несколько растений: иванчай (наземная часть растения) (*Chamerion angustifolium*), ягоды жимолости голубой (*Lonicera caerulea* L.), брусника – лист и ягода (*vaccinium vitis-idaea*), плоды шиповника тупоушкового (*Rosa amblyotis*) [4 174,224,188,162 с.], и только в ягодах шиповника интенсивность биологического поглощения ( $\Sigma Кб$ ) увеличивается сверху вниз.

#### Литература:

1. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние // М.: Мысль 1983. – 272с.
2. Дульченко Е.В. Содержание микроэлементов в озелененных грунтах и почвах в районе Эссо. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XIV международной научной конференции. 2013 г. Россия, Петропавловск-Камчатский, КФ ТИГ ДВО РАН. С. 63-67. ISBN
3. Дульченко Е.В. Интенсивность биологического поглощения жимолости голубой на участках с различной степенью и характером воздействия. (Центральная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Тезисы докладов XVI международной научной конференции. Петропавловск-Камчатский. 15 -16 ноября 2017 г. С. 89-92.
4. Якубов В.В. Растения Камчатки: Полевой атлас // Москва.: Изд-во «Истина и Жизнь» 2007. – 264 с.