

На территории Камчатского полуострова на формирование геохимических свойств современных почв, растительного покрова, природных вод и донных отложений водотоков оказывает существенное влияние активная деятельность вулканических центров полуострова на протяжении всего голоцена. В этот период (сопоставимый с продолжительностью современного почвообразования) вулканы Камчатки, находясь в разных стадиях своего развития, поставляли на поверхность Земли продукты извержений, отличающиеся петрохимическим составом, объемами и периодичностью выпадения. Ранее нами установлено, что почвы, развивающиеся под влиянием разного вулканизма, различаются генетическими особенностями и физико-химическими свойствами. Кроме того их отличают и геохимические характеристики.

С учетом специфических условий почвообразования, обусловленных различными особенностями вулканической деятельности, проведено районирование территории Камчатского полуострова с выделением Южной и Северной провинций почв и пяти районов внутри них по петрохимическому составу и возрасту приповерхностных вулканических пеплов (ПП), на которых образованы поверхностные органогенные горизонты почв.

Северная провинция

Восточный район. Поверхностные органогенные горизонты образованы на андезитовых пеплах, возраст ПП ~ 50 лет.

Западный район. Поверхностные органогенные горизонты образованы на андезитовых пеплах, возраст ПП ~ 350–970 лет.

Южная провинция

Западный район. Поверхностные органогенные горизонты почв образованы на пеплах риолито-дацитового состава, возраст ПП ~ 2920 лет.

Центральный район. Поверхностные органогенные горизонты почв образованы на риолито-дацитовых пеплах, возраст ПП ~ 1400 лет.

Юго-Восточный район. Поверхностные органогенные горизонты почв образованы на пеплах андезито-базальтового состава, возраст ПП ~ 100 лет.

Для каждого района установлены геохимические особенности почв, обусловленные в первую очередь составом вулканических пеплов на которых они образованы, которые отражают геохимические формулы для выделенных районов почвенных провинций Камчатки. В числителе формул помещены элементы с региональными фоновыми концентрациями, превышающими их общую распространенность в почвах континентов ($K_k > 1$), а в знаменателе – элементы, дефицитные относительно этой величины ($K_k < 1$). Элементы в формулах ранжированы по значениям K_k , приведенным в скобках:

Северная провинция

Западный район:

$P(3.71) - Cu(2.56) - Sc(1.25) - Mn(1.1) - V(1.03)$

$Ni(0.91) - Mo(0.86) - Ti(0.8) - Ba(0.79) - Cr(0.72) - Co(0.67) - Sr(0.63) - Zn(0.62), Ga(0.62) - Ag(0.60) - B(0.57) - Zr(0.50) - Sn(0.42) - Y(0.31), Pb(0.31) - Nb(0.28)$

Восточный район:

$P(2.50) - Cu(2.17) - V(2.0) - Mn(2.0) - Zn(2.10) - Co(1.67)$

$Ni(0.97) - B(0.97) - Sr(0.91) - Sc(0.86) - Cr(0.85) - Ag(0.80) - Ga(0.65) - Mo(0.63) - Ni(0.55) - Nb(0.45) - Ba(0.40) - Sn(0.39) - Y(0.28) - Pb(0.25) - Zr(0.22)$

Южная провинция

Западный район:

Cu(1.74) – P(1,43)

Ag(1.00) – Mo(0.97) – Ti(0.81) – Mn(0.80) – V(0.68) – Sc(0.66) – Co(0.66) – Zr(0.52) – Ga(0.50),
Pb(0.50) – Sn(0.42) – Nb(0.41) – Y(0.40), Ba(0.40) – Zn(0.35) – B(0.33), Ni(0.33) – Cr(0.30) –
Sr(0.18)

Центральный район:

Cu(1.77) – P(1,68) – Mn(1.03)

Sc (0.83) – Ag(0.80) – Mo(0.78) – V(0.77) – Zn(0.75) – Co(0.65) – Ba(0.59) – Pb(0.53) – Sn(0.52)
– Ti(0.52) – Ga(0.51) – B(0.39) – Nb(0.36) – Ni(0.35) – Sr(0.30) – Y(0.26) – Zr(0.20) – Cr(0.18)

Юго-восточный район:

P(3.75) – Cr(2.78) – Cu(2.77) – Mn(2.47) – Sc (1.88) – Zn(1.52) – Co(1.18) – Ag(1.1)

V(0.95) – Mo(0.77) – Ga(0.74) – Sr(0.61) – Pb(0.6) – Y(0.45) – Zr(0.4), Ba(0.4) – Ti(0.39) –
Sn(0.36) – Ni(0.29) – Nb(0.27) – B(0.20)

Представленные формулы отражают геохимические особенности почв, выделенных районов почвенных провинций Камчатки:

- вулканические почвы в целом, и особенно формирующиеся на кислых пеплах, обеднены большинством элементов относительно их общей распространенности в почвах континентов;
- более высокие общие содержания большей части элементов характерны для почв, образованных на основных и средних вулканических пеплах, в сравнении с почвами, развитыми на кислых пирокластических отложениях;
- для почв разных районов в той или иной степени характерны повышенные содержания элементов ($K_k > 1$) типоморфных для магматических пород среднего и основного составов – Sc, V, Cr, Mn, Co, Cu, Zn, Ag и P;
- для почв всех районов характерны устойчивые повышенные содержания P и Cu, для почв Северной провинции дополнительно – V и Mn, отчасти Mn для почв Южной провинции;
- элементы, типоморфные для кислых магматических пород (B, Y, Zr, Nb, Mo, Sn, Ba, Pb) имеют устойчиво низкие фоновые содержания во всех рассматриваемых почвах, в том числе непосредственно сформированных на пеплах кислого состава, вероятно, в связи с изначальной общей обедненностью этими элементами вулканических пеплов Камчатки;
- количество элементов с надкларковыми содержаниями ($K_k > 1$) в вулканических почвах разных районов обнаруживает тесную зависимость от петрохимического состава пеплов, на которых они сформированы: отмечается общее увеличение их числа в ряду кислые – средние – основные пеплы.

В целом вулканические почвы Камчатки, формирующиеся на слабовыветрелых, инертных и геохимически обедненных вулканических пеплах, характеризуются низкими фоновыми содержаниями большинства химических элементов относительно их общей распространенности в почвах континентов (рис. 1). В число элементов, встречающихся в надкларковых концентрациях в разных районах почвенных провинций Камчатки, входят – Sc, V, Cr, Mn, Co, Cu, Zn, Ag и P. Наиболее низкие содержания в почвах характерны для B, Y, Zr, Nb, Mo, Sn, Ba, Pb.

Более высокие фоновые содержания большинства элементов характерны для вулканических почв, образованных на основных и средних пеплах, в сравнении с почвами, развитыми на кислых пирокластических отложениях, что согласуется с особенностями геохимического состава вулканических пеплов Камчатки и кларками элементов в аналогичных типах магматических горных пород.

Общую геохимическую специализацию вулканических почв Камчатки определяют P, Cu и Se, что выражается в их устойчивых надкларковых фоновых содержаниях для всех выделенных почвенных районов. Это обусловлено наличием сходных геохимических

особенностей для почвоподстилающих вулканических пеплов различного петрохимического состава.

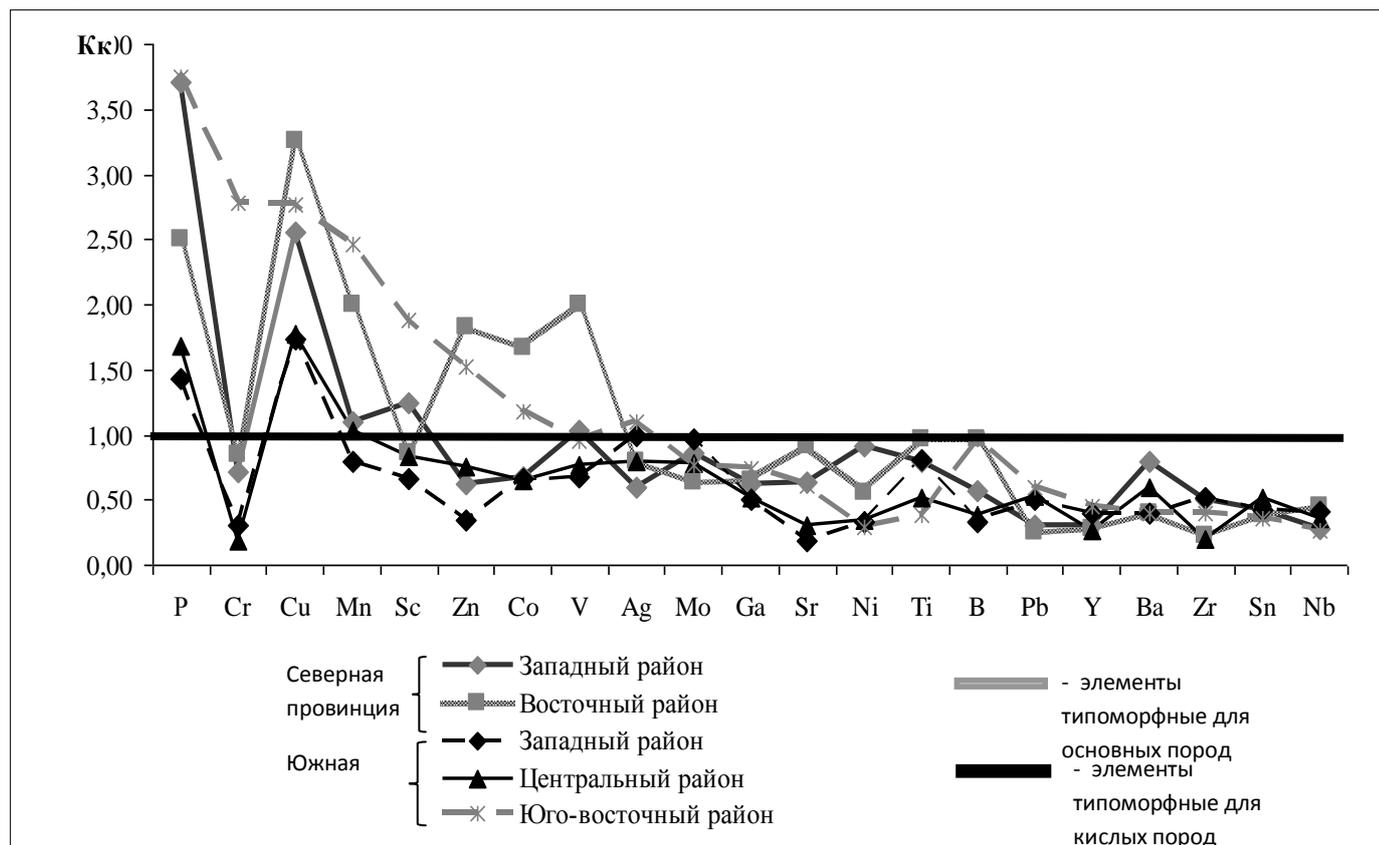


Рис.1. Кларки концентраций элементов для почв Камчатки.

Низкий геохимический потенциал вулканических почв Камчатки обусловлен их «оторванностью» от выветривающихся пород геологического основания, бедностью элементного состава вулканических пеплов, выполняющих роль почвообразующих пород, природно-климатическими условиями, не способствующими выветриванию пеплов, и физико-химическими свойствами почв, малоблагоприятными для накопления легкоподвижных форм элементов, поступающих со свежими пеплами в процессе вулканических извержений.

Эти геохимические особенности почв отражаются также и в растениях, донных отложениях водотоков и природных водах Камчатки. Так относительно высокие содержания подвижных форм элементов в почвах зон современных пеплопадов обуславливают богатый элементный состав живой массы растений. Для большинства микроэлементов, входящих в состав растений, характерны превышения над кларком живого вещества и существенно более высокие значения содержаний, чем в растительности, произрастающей в схожих природно-климатических условиях Камчатки, но вне зон активных пеплопадов. Наиболее сильное биологическое накопление в условиях пеплопадов испытывают Ag и V.

Почва является основным депонирующим связующим звеном между вулканическими пеплами и другими компонентами природной среды. Пеплы и почвы региона определяют геохимический состав донных отложений водотоков, фактически из них (пеплов и почв) формирующихся, и влияющих в свою очередь на особенности геохимического состава природных вод Камчатки. Источником питания природных вод полуострова являются атмосферные осадки, которые формируют геохимический состав, проходя через мощный почвенно-пирокластический чехол, а в зимнее время обогащаются элементами от регулярно поступающих на снежный покров свежих вулканических пеплов, богатых, как известно, растворимыми легкоподвижными формами элементов, легко переходящими в природные растворы.