

Сивоконь Ю.В., Дегтярева Т.В. Особенности корреляционных зависимостей геохимических параметров горных ландшафтов Центрального Кавказа (на примере Цейского ландшафта) // Материалы II международной научно-практической конференции «Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов». – Брянск: Изд-во «Курсив», 2010. – С. 40-43.

ОСОБЕННОСТИ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА (НА ПРИМЕРЕ ЦЕЙСКОГО ЛАНДШАФТА)

Сивоконь Ю.В., Дегтярева Т.В.

Ставрополь, Ставропольский государственный университет

Все взаимосвязи, циклы процессов и круговороты, присущие географической оболочке, так или иначе, находят локальное отражение в комплексной структуре ландшафта. В современных ландшафтах проявляются и взаимодействуют все известные эволюционно дивергирующие и конвергирующие формы движения материи: механическая, геологическая, физико-географическая, биологическая и др., понятия о которых конкретизируются в представлениях об иерархических уровнях организации природных и социальных геосистем (Шальнев, 2004). Сочетание, взаимодействие и взаимопроникновение различных форм движения материи формирует разные по своей сути биотические, абиотические и биокосные компоненты ландшафта, связанные сложными внутренними и внешними связями в целостную пространственно-временную систему.

В качестве системообразующих связей в ландшафте выступают определенные корреляционные связи и зависимости, при которых взаимодействующие компоненты взаимно порождают друг друга. Так, определенные взаимные корреляционные связи между живыми организмами и условиями их существования формируют адаптации. При этом биотические компоненты ландшафта характеризуются определенными формами и закономерностями корреляционных (или адаптационных) отношений с другими компонентами ландшафта. Результатом корреляционных взаимодействий различных форм движения материи в ландшафте является биокосное тело почвы.

Пространственный анализ корреляционных зависимостей и взаимосвязей в ландшафте возможен с помощью геохимического метода анализа закономерностей распределения химических элементов у объектов разной формы движения материи. Определение математически достоверной корреляционной связи между накоплением элементов в биотическом и биокосном компонентах на фаціальном уровне позволяет получить картину распределения корреляционных зависимостей в геохимическом пространстве фаций.

Исследование проводилось на северных склонах Центрального Кавказа в пределах Цейского ландшафта на территории Северо-Осетинского государственного природного заповедника в летний период 2009 г. Картографической основой послужила ландшафтная карта-схема Цейского ландшафта, который характеризуется наличием трех геоботанических поясов: доминантного пояса сосновых лесов; переходного пояса сосновых редколесий, березовых криволесий и субальпийских лугов; доминантного пояса субальпийских лугов (Шальнев, Николаев, Сивоконь, 2010).

Целью исследования явилось изучение особенностей концентрирования химических элементов и корреляционных зависимостей геохимических параметров в биотических и биокосных компонентах Цейского ландшафта. На экспериментальных площадках были взяты почвенные образцы, смешанный образец травяной растительности собранный методом укоса, отловлены беспозвоночные травяного покрова и мелкие млекопитающие. Содержание кислоторастворимых форм металлов (4 элемента) определялось методом

вольтамперометрического анализа в лаборатории почвоведения и геохимии ландшафта Ставропольского государственного университета.

Экспериментальные исследования содержания элементов в почве на территории Цейского ландшафта показали, что концентрация свинца, кадмия, меди и цинка колеблется в пределах 0,4 – 7,8; 0,05 – 0,8; 3,9 – 13,0; 4,6 – 12,6 мг/кг соответственно для каждого микроэлемента. Содержания цинка и меди в почвах хвойных лесов являются максимально высокими для территории всего ландшафта и тесно коррелируют с уровнями гумусонакопления. В образце травяной растительности, собранной методом укоса, отмечается меньшая концентрация элементов по сравнению с почвами: свинца 0,8 – 2,7; кадмия 0,1 – 0,7; меди 2,5 – 6,6; цинка 3,0 – 4,9 мг/кг. Содержание микроэлементов в одних и тех же растениях очень динамично и меняется в разных геоботанических поясах. Между содержанием химических элементов в почвах и растениях существует теснейшая взаимосвязь. Анализ содержания элементов в растениях и почве позволил выявить достоверные корреляционные взаимозависимости: по кадмию наблюдается сильная положительная ($r=0,9$), умеренная по свинцу ($r=0,3$) и цинку ($r=0,4$), по меди сильная обратная корреляция ($r=-0,9$). Обнаружена сильная корреляция между содержанием элементов в гумусном горизонте почв и в корнях растений для меди ($r=0,6$) и цинка ($r=0,9$).

Взаимосвязь наблюдается и между содержанием микроэлементов в окружающей среде и организмах животных существует. Животные аккумулируют в своем теле химические элементы, участвуя тем самым в их перераспределении в природе. Микроэлементы попадают в организм животных и биоаккумулируются в них в процессе питания. Несомненный интерес представляют особенности накопления микроэлементов у животных разных трофических уровней.

В Цейском ландшафте в качестве доминантов отловленных беспозвоночных травяного покрова (хортобионтов) для всех геоботанических поясов определено семейство *Miridae*, представители которого по типу питания являются фитофагами. В их организмах содержатся более высокие концентрации металлов по сравнению с другими компонентами ландшафта. Среднее содержание микроэлементов в организмах беспозвоночных составило: свинца 4,9 – 7,3; кадмия 0,09 – 0,5; меди 5,2 – 8,5 и цинка 3,1 – 10,0 мг/кг. Корреляционный анализ позволил выявить зависимости между содержанием металлов в организмах насекомых и в растениях. В пределах геоботанического пояса хвойных лесов сильная прямая корреляция обнаружена по кадмию (коэффициент корреляции $r=0,9$) и цинку ($r=0,8$), сильная обратная корреляция по свинцу ($r=-0,7$) и меди ($r=-0,9$). Для геоботанического экотонного пояса верхней границы леса содержание металлов в организмах беспозвоночных коррелирует с их содержанием в укосе травянистой растительности: заметная положительная корреляция по свинцу ($r=0,5$) и заметная отрицательная по кадмию ($r=-0,5$), меди ($r=-0,6$) и цинку ($r=-0,6$). В пределах геоботанического пояса субальпийских лугов между содержанием элементов в организмах беспозвоночных и в травянистой растительности выявлена положительная корреляция по всем элементам: сильная для меди ($r=0,9$) и цинка ($r=0,8$), заметная для свинца ($r=0,7$) и кадмия ($r=0,5$).

Уровни содержания металлов в организмах мелких млекопитающих отряда грызунов невелики и согласуются с выводами Д.А.Криволуцкого (1983) о падении концентрации элементов по мере миграции их по пищевой цепи. Концентрация микроэлементов в мышечной ткани организмов мелких млекопитающих, принадлежащих к отряду грызунов, составляет: свинца 0,03 – 0,2; кадмия 0,3 – 0,6; меди 1,3 – 1,5 и цинка 3,1 – 6,8 мг/кг. Относительно невысокое накопление микроэлементов в организмах мелких млекопитающих свидетельствует о их небольшой роли в биогеохимическом концентрировании элементов в ландшафтах.

Также была обнаружена корреляционная зависимость между содержанием металлов в организмах млекопитающих и гумусовом горизонте почв, что говорит о накоплении микроэлементов мелкими млекопитающими в зависимости от их содержания в среде обитания. В геоботаническом поясе хвойных лесов между этими показателями определена

достоверная корреляция: сильная у свинца ($r=0,9$) и кадмия Cd ($r=0,7$) и заметная у меди ($r=0,5$) и цинка ($r=0,6$). Для геоботанического экотонного пояса верхней границы леса выявлена умеренная отрицательная корреляция у свинца ($r=-0,4$) и положительная у кадмия ($r=0,8$), меди ($r=0,5$) и цинка ($r=0,6$). В геоботаническом поясе субальпийских лугов также обнаружена достоверная корреляция между содержанием металлов в организмах млекопитающих и в гумусовом горизонте почв: сильная у свинца ($r=0,9$) и кадмия Cd ($r=0,7$) и заметная у меди ($r=0,5$) и цинка ($r=0,6$).

Литература

1. Криволицкий Д.А. Радиоэкология сообществ наземных животных. М.: Энергоатомиздат, 1983. 187 с.
2. Шальнев В.А. История и методология географии. – Ставрополь: Издательство СГУ, 2004. – 190 с.
3. Шальнев В.А., Николаев Д.А., Сивоконь Ю.В. Ландшафты Цейского ущелья и внутриландшафтная дифференциация биоты мышевидных грызунов и беспозвоночных // Вопросы географии и краеведения: Материалы 3-й конференции членов Русского географического общества, Ставропольского отдела. Вып. 3. – Ставрополь, 2010. С. 85 – 95.