Институт проблем освоения Севера СО РАН

На правах рукописи

05201000868

Московченко Дмитрий Валерьевич

Геохимия ландшафтов севера

Западно-Сибирской равнины:

структурно-функциональная организация

вещества геосистем

и проблемы экодиагностики

Специальность 25.00.23 - физическая география и биогеография,

география почв и геохимия ландшафтов

Диссертация на соискание ученой степени

доктора географических наук

Санкт-Петербург - 2010

Аббревиатуры

АПАВ - анионогенные поверхностно-активные вещества

БИК - биологический круговорот

БПК- биологическое потребление кислорода

ГКМ - газоконденсатное месторождение

ДДЗ - данные дистанционного зондирования

ДНС - дожимная насосная станция

ЕКО - емкость катионного обмена

ЛУ - лицензионный участок

ММП - многолетнемерзлые породы

ОВОС - оценка воздействия на окружающую среду

ОДК - ориентировочно-допустимая концентрация

ОСОС - оценка состояния окружающей среды

ПДК - предельно-допустимая концентрация

ПАУ - полициклические ароматические углеводороды

ПТК - природно-территориальный комплекс

НУВ - нефтяные углеводороды

СПО - сумма поглощенных основания

ТБО - твердые бытовые отходы

УКПГ - установка комплексной подготовки газа

ХМАО - Ханты- Мансийский автономный округ

ХІЖ - химическое потребление кислорода

ЯНАО - Ямало-Ненецкий автономный округ

Введение 5

Глава 1. Ландшафтно-геохимические аспекты оптимизации природопользо¬вания в северных районах Западной Сибири 13

1.1. Ландшафтно-геохимические и биогеохимические подходы к исследованию

структуры и динамики геосистем: методологические аспекты 13

1.2. Применение ландшафтно-геохимических методов к исследованию техно-генеза в нефте- и газодобывающих регионах 19

1.2.1 Краткая история ландшафтно-геохимических и эколого-геохимических

исследований в северных районах Западной Сибири 19

1.2.2.0собенности геохимии техногенеза в нефте- и газодобывающих

регионах 24

Глава 2. Материалы и методика исследований 29

Глава 3. Геохимические особенности ландшафтов тундровой зоны 40

3.1. Условия формирования ландшафтно-геохимической структуры 40

3.2. Дифференциация литогеохимического фона 46

3.3. Геохимические особенности почвенного покрова 60

3.3.1. Факторы почвообразования и типологическая характеристика почв..60

3.3.2. Геохимические особенности процессов глее- и детритогенеза в

тундрах Западной Сибири 75

3.4. Пространственные различия элементного состава почв 92

3.5. Типы ландшафтно-геохимических сопряжений и особенности латеральной

миграции 99

Глава 4. Геохимические особенности ландшафтов лесоболотной зоны 126

4.1. Факторы формирования ландшафтно-геохимической структуры 126

4.2. Закономерности распределения химических элементов в почвах 132

4.3. Ландшафтно-геохимическое районирование лесоболотной зоны Западной

Сибири (в пределах Тюменской области) 153

4.4. Гидрохимические показатели как отражение ландшафтно-геохимической

структуры 200

Глава 5. Геохимическая трансформация ландшафтов под влиянием

техногенеза 223

5.1 .Формы техногенных геохимических преобразований ландшафтов на раз¬личных стадиях производственного цикла 223

5.1.1. Стадия разведочных работ 223

5.1.2. Стадия эксплуатации месторождений 251

5.1.3.Особенности техногенных потоков нефтяных углеводородов и хлоридов в тундровых и таежных ландшафтах Западной Сибири 259

5.2. Состав гидросферы как отражение техногенеза 265

5.2.1.Основные закономерности формирования состава

поверхностных вод 265

5.2.2. Современный уровень нефтяного и солевого загрязнения

поверхностных вод в районах нефтедобычи 294

5.2.3. Химический состав донных отложений 308

5.3. Региональная геохимическая оценка атмосферных выпадений 314

5.3.1. Био геохимическая оценка атмосферных выпадений 314

5.3.2. Анализ состава снегового покрова 322

Глава 6. Эколого-геохимическое нормирование как основа региональной сис-темы экспертизы и мониторинга 337

Заключение 359

Список литературы 362

Приложение 392

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многолетние ландшафтно-геохимические и экогеохимические исследова¬ния, проведенные автором на территории севера Западной Сибири, позволили провести анализ ландшафтно-геохимической структуры территории и разработать теоретические положения, характеризующие особенности миграции и аккумуляции вещества в тундровой и таежной зонах.

В работе обоснованы теоретические положения о ведущей роли биогеохи-мической миграции вещества для формирования ландшафтно-геохимической структуры территории. Доказано, что миграционная активность химических эле¬ментов зависит от их принадлежности к геохимическим группам, вычислены ко¬эффициенты водной и биогенной миграции для различных ландшафтно¬геохимических условий, что позволяет прогнозировать самоочистительные свойст¬ва геосистем и их устойчивость. Выделены индикаторные геохимические показа¬тели, применение которых позволяет проводить объективную оценку экологиче¬ской ситуации и прогнозировать эколого-биогеохимические изменения в районах нефтегазодобычи. Обоснованы региональные гидрохимические нормативы, кото¬рые являются основой для мониторинговых исследований и комплексной оценки экологической ситуации.

В диссертационной работе автором сделан ряд выводов о закономерностях формирования вещественного состава и экологическом состоянии геосистем.

1. Уровень содержания большинства химических элементов в почвах тундр За¬падной Сибири понижен по сравнению с мировыми кларками. Важнейшим фактором, определяющим геохимические показатели ландшафтов, является биологический круговорот. Максимальные показатели биологического накоп¬ления в зоне тундр характерны для элементов, относящихся в условиях ланд¬шафтов кислого глеевого класса к сильным катионам - Ва, Mn , Sr, Zn, Pb. Наи¬более интенсивно биологическое накопления в плакорных условиях, при усиле¬нии гидроморфности темп БИКа снижается.

2. Условиями формирования ландшафтно-геохимической структуры лесоболот¬ной зоны Западной Сибири являются; бедный микроэлементный состав литоло-гического субстрата (в особенности песчаных пород ледникового и водно-ледникового генезиса), широкое распространение восстановительной обстанов¬ки, приводящее к интенсивной миграции многих элементов, прежде всего сиде- рофильных, и обширная заболоченность, со свойственным биогенному почво-образованию накоплению халькофильных элементов (Zn, Pb, Cd). Наиболее не-благоприятная биогеохимическая ситуация, вследствие обеденного состава поч-вообразующих пород и преобладания гидроморфных ландшафтов, выявлена в Сургутском ландшафтно-геохимическом округе.

3. В профиле почв таежной зоны распределение микроэлементов зависит от их гео-химических свойств. Выделяются две группы химических элементов: элементы с пониженным содержанием в торфе и напочвенном опаде (Fe, Со, Ni, Pb, Сг) и эле-менты, накапливающиеся в органогенных горизонтах (Zn, Си, Cd). Таким образом, в минеральной толще преобладают сидерофильные элементы, а в органогенных горизонтах — халькофильные.