

Лекция 5

Методики эколого-геохимических исследований

1. Организация и способы получения информации, ее уровни.

Эколого-геохимические исследования в РФ в настоящее время проводятся на двух уровнях, различающихся по способу организации и глубине обобщения информации.

Первый уровень – производственный. Осуществляется в рамках инженерных изысканий при строительстве самых разнообразных объектов специализированными организациями на контрактной основе. Чаще всего эти работы проводятся как комплексные, включающие топографические, инженерно-геологические, гидрометеорологические и инженерно-экологические. Их необходимость в том, что строительству предшествует проект, достаточно объемный документ, в котором требуется прописать раздел по охране окружающей среды и предполагаемым мероприятиям, которые должны препятствовать негативному воздействию на нее объекта строительства. Чтобы написать этот раздел, требуется предварительная оценка сложившихся экологических условий на площадке строительства и в зоне влияния объекта до начала строительства, в период строительства и во время функционирования на полную проектную мощность. На каждом из последующих этапов ставятся задачи более узкие в зависимости от результатов предыдущих.

Все виды изысканий, в том числе и экологические проводятся строго в соответствии с методическими документами, официально утвержденными государственными структурами по природопользованию, здравоохранению и т.д. Отчеты по выполненным работам представляются заказчику после прохождения государственной экспертизы, задача которой оценить соответствие проведенных исследований принятым методикам.

Второй уровень – научный. Более глубокий по обобщению, как сейчас модно говорить, он более креативный. Исполнитель — ученый вправе допускать отклонения от официальных методик, потому что у него главная задача – поиск и разработка новых более эффективных методов и приемов. Однако, его свобода тоже не абсолютная, у него есть конкуренты, которые не позволят в случае чего навешать общественности лапшу на уши, Конечно, такое случается, не без этого, особенно когда ученый или псевдоученый работает не по зову души, а за кусок хлеба с маслом.

2. Направления экологических исследований

Они делятся по задачам.

1. Оценка сложившегося состояния ОС, выявление проблем разного уровня.
2. Оценка и прогноз динамики изменений, т.е. скорости нарастания негативных процессов.
3. Выработка стратегии и тактики устойчивого развития, методов устранения и профилактики.

Первая решается, проводятся массовые хотя и разовые инженерно-экологические изыскания. Вторая задача решается через мониторинг-систему длительных наблюдений на всех уровнях от объектного до глобального. А вот с третьей сложнее. Потому что решение ее упирается в другую, не менее сложную проблему взаимоотношений, людей, народов, религий, идеологий. Человечество может объединить только общий враг, против которого можно дружить всем миром, а не воевать постоянно между собой. Может, всем миром будем бороться против загрязнения окружающей среды?

Экологические проблемы, они множественные, в том смысле, что проявляются повсюду и в разных формах. Но все они объединяются одним термином «загрязнения». Под ними понимается любое отклонение в окружающей среде, которое наносит ущерб нашему здоровью. Они делятся на три группы: биологическое, химическое и физическое, хотя сюда можно добавить и другие. Например, социальное загрязнение, к которому можно отнести загрязнение языка, тот же мат. Доказано – здоровому организму в нормальной ситуации это тоже вредит. К социальному загрязнению можно отнести и банальное хамство, как агрессивной манере поведения. Со всеми проявлениями этих загрязнений надо бороться. А есть ли возможности, ресурсы, желание, мотивация, общие принципы и подходы, своего рода стратегия борьбы с этим многоликим злом?

Ранее мы рассмотрели понятие **эколого-геохимических аномалий**, как отклонений в содержании тех или иных химических веществ от нормального природного уровня. Он сложился исторически для биогеопровинций, как территорий, с определенными геологическими и климатическими условиями, в которых живут поколение за поколением. В поговорке «где родился, там и пригодился» глубокий экологический смысл. Малую родину любили, вкладывая в это понятие много такого, что и словами не опишешь. Сейчас окружающий мир благодаря техническим достижениям и современным способам передвижения стал более доступным и для каждого будто расширился. С одной стороны это хорошо, но свободы и пространства от этого не прибавилось. Специалистами Управления по экологии и природопользованию Воронежской области проведены проверки 13 автотранспортных предприятий, а так же качественный анализ проб воздуха по ул. Димитрова, ул. Березовая роща, ул. Шендрикова, пл. Заставы и в районе памятника Славы. По результатам замеров установлено превышение

нормативов токсичности и дымности для 46% от общего числа проверенных автомобилей. Сравнивая полученные результаты с прошлогодними, делается вывод об увеличении уровня превышений предельно-допустимой концентрации на основных магистралях и перекрестках города по пыли, оксиду углерода и диоксиду азота; кроме того, отмечаются превышения ПДК шума от автотранспорта. Растущее количество автотранспорта сопровождается ростом количества ДТП, гибели и увечий.

Тенденция нарастания экологических проблем в нашей стране и не только, налицо, но что делается, чтобы реально, изменить ее? Додумались до создания нормативных предельно допустимых концентраций для десятка загрязняющих веществ, но их тысячи. Даже это, казалось бы, самое простое дело – оценить состояние ОС путем сравнения с ПДК, ПДУ и прочих эталонов, на поверку оказалось хлопотным и дорогим. Массово проводятся инженерно-экологические изыскания для всех видов строительства, имеется министерство природных ресурсов и экологии, управления с тем же названием, экологические центры отделы, кафедры, лаборатории, много и даже очень много специалистов, чиновников. А следующий 2017 год в России объявлен годом экологии, об этом сам президент напомнил. Однако, если осмотреться кругом — отдача не велика, по крайней мере, в нашей стране. Чтобы убедиться в этом, далеко ходить не надо, достаточно пройтись по берегам Воронежского водохранилища или заглянуть в ближайший лесок.

3. Общие требования к оценке негативных процессов и явлений

Эколого-геохимические изменения, происходящие в биосфере можно разделить на четыре основных вида:

- 1) изменения фоновых концентраций химических элементов (их соединений);
- 2) изменения формы нахождения
- 3) появление техногенных соединений, не имеющих природных аналогов или не характерных для данных природных условий;
- 4) механическое перемещение значительных масс вещества

Оценка экологической ситуации должна быть *объективной*, а с этим самым простым требованием связаны и два последующих.

Если оценка производится объективно, она должна быть при аналогичных внешних условиях воспроизводимой. То есть правильность выводов можно подтвердить повторными измерениями. Оценку состояния окружающей среды целесообразно осуществлять по единой методике. Эта методика должна обеспечить выражение оценки в единых общепринятых единицах. Это, как необходимость понимания друг друга, единого языка.

Так как все эти исследования проводятся не для специалистов а для широкой общественности, информация должна быть конкретной, доступной для восприятия, наглядной. Для этого ее лучше всего представлять графически, в виде карт, разрезов, диаграмм.

Перечисленные общие требования касаются оценки любых явлений или

процессов, приводящих к загрязнению ОС.

4. Специфические требования при эколого-геохимических исследованиях

Эколого-геохимическая оценка состояния биосферы требует выполнения еще целого ряда специфических условий. Рассмотрим важнейшие из них.

1. Покомпонентные и системные исследования

Ландшафты представляют собой единство разнородных компонентов, взаимно связанных между собой трофическими связями, поэтому невозможно, затрагивая один из них, не повлиять на другие. Это, во-первых, а во-вторых, ландшафт в целом качественно иное явление, чем отдельно взятый его компонент. Отсутствие комплексности исследований может привести к получению вместо объективной информации – дезинформации. Особенно большие ошибки могут появиться при оценке последствий недавно начавшихся техногенных процессов

2. Совершенствование методологической базы исследований

Методика работ по оценке состояния биосферы должна **обеспечивать возможность постепенного перехода от экспрессной качественной оценки к количественной и экономической**. Только при выполнении этого условия появляются: преемственность работ, проведенных на разных этапах исследований; возможность использования результатов исследований прошлых лет; практическая основа для проведения мониторинга.

3. Научность и профессионализм ведения экологических исследований

В настоящее время тратится довольно много средств на оценку состояния окружающей среды, особенно в регионах с ожидаемым развитием промышленности, проектированием новых портов, нефте- и газопроводов. К сожалению, часто выполняют их люди без достаточной подготовки и по методикам, несоответствующим поставленным задачам, или вообще без определенных методик. Использовать результаты таких работ для мониторинга, оценки влияния определенных техногенных процессов на состояние среды, а тем более проведения экономической оценки невозможно. А именно такие задачи будут поставлены через несколько лет перед исследователями. И придется выполнять снова ту работу, которая уже была оплачена, но не соответствовала рассматриваемому требованию. Существует государственная экспертиза экологических проектов, но к сожалению нередко она проводится не по сути, а лишь по формальным признакам, а то под давлением заинтересованных лиц.

4. Стадийность исследований

При оценке состояния окружающей среды должна соблюдаться определенная последовательность исследований, исключающая возможность ошибок, связанных с неправильным выбором направления работ и их масштаба. Мелкомасштабные исследования дают общие представления об эколого-геохимическом состоянии обширных территорий, перспективных для освоения. Крупномасштабные исследования более детальные и проводятся чаще на малой, и уже заселённой территории.

Нарушение требования стадийности выполнения работ может привести к существенным ошибкам

Можно выделить четыре основных стадии работ по оценке состояния окружающей среды:

1) региональные работы в масштабе 1:500 000 – 1:200 000 (очень редко при проведении оценки в больших биосферных структурах масштаб региональных работ может уменьшаться до 1: 1 000 000; 1:2 000 000);

2) среднемасштабные работы (1:100 000 – 1:50 000);

3) крупномасштабные работы (1:25 000 – 1:10 000);

4) режимные наблюдения и оценка состояния населенных пунктов с масштабом исследований крупнее 1:10 000.

Существуют программы *глобальной* оценки геохимического загрязнения окружающей среды как для всей биосферы в целом, так и для очень больших регионов, например территории всей России. При этом применяется принцип приоритетности, как в отношении ЗВ, так и природных сред.

При работе по оценке состояния окружающей среды (особенно в новых регионах) начинать исследования следует с региональных работ, постепенно переходя от одной стадии к другой. В виде исключений возможны отклонения от рекомендуемой последовательности:

Например, *среднемасштабные* исследования можно проводить раньше региональных в новых районах, на площадях, расположенных вблизи крупных городов или территориально-промышленных комплексов;

· *крупномасштабные* исследования можно проводить непосредственно после региональных исследований на аномальных участках, выявленных по результатам работ первой стадии;

И лишь в отдельных случаях работы можно начинать с режимных наблюдений, а также с оценки эколого-геохимического состояния населенных пунктов.

При инженерно-экологических изысканиях также требуется стадийное проведение работ, на стадии выбора площадки для строительства, на стадии разработки проекта, на стадии рабочей документации РД (строительства объекта) и на стадии функционирования объекта (это уже будет называться экологическим мониторингом).

Все эколого-геохимические исследования проводятся только на основе ландшафтных карт. При отсутствии карт геохимических ландшафтов соответствующего масштаба необходимо обращать внимание **хотя бы на рельеф местности и особенности воздушной миграции**. Рельефом будет определяться основная часть поверхностного и подземного стоков. Границами геохимических ландшафтов при отсутствии ландшафтно-геохимических карт в грубом приближении могут считаться **водоразделы, склоны и области накопления осадков**.

В областях с интенсивной антропогенной деятельностью границы районов работ (особенно при региональных исследованиях) можно ограничивать административными границами. В таких районах техногенное

поступление химических элементов (их соединений) в ландшафты и их миграция преобладают над аналогичными природными процессами. Развитие же техногенных процессов в нашей стране долгое время шло только по административным указаниям без всякого учета природных условий и соответственно менялось на административных границах. Например, асфальтированная дорога переходит в грунтовую именно на границе административных районов, а это отражается в интенсивности автомобильного движения и степени загрязнения придорожного пространства. Граница между Краснодарским краем и Ростовской областью хорошо отбивается» по содержанию в пахотном горизонте почв тяжелых металлов. Разница в содержаниях тяжелых металлов связана с различной интенсивностью эксплуатации земель и количеством вносимых удобрений.

5. Изображение эколого-геохимических данных

Требование наглядности результатов эколого-геохимических исследований достигается путем генерализации данных или сворачивания (обобщения) информации разными способами. Для этого применяются, прежде всего статистические методы, которые вам уже хорошо известны. Генерализованные данные выносятся на карты, профили, разрезы. Картируемые элементы это главным образом нормируемые отношения концентраций к ПДК, ОДК или уровню фона. На картах могут быть показаны изолинии этих отношений, либо использоваться заливка цветом по светофорному принципу. Зеленый цвет – норма, положительные аномалии в теплых тонах от желтого до красного, а отрицательные аномалии от голубого до фиолетового в зависимости от меняющейся интенсивности загрязнения по зонам внутри отдельных аномалий. Эколого-геохимические карты могут быть не только оценочными для существующего состояния ОС, но и прогнозными, которые строятся как модели на основе изучения динамики изменения состояния с учетом скорости изменений аномалиеобразующих факторов.