

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ К ТЕХНОГЕННЫМ ХИМИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Андрухович А.И.

Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка

annaand@tut.by

В условиях возрастающих техногенных нагрузок на природную среду особое значение имеет ответная реакция ландшафтов на воздействия. Разработка природоохранных мероприятий, определение допустимых антропогенных нагрузок и прогноз последствий техногенеза должны учитывать устойчивость ландшафтов и способность к самоочищению от загрязняющих веществ. Проблема оценки устойчивости ландшафтов весьма сложная, что связано как с многообразием действующих факторов, так и со сложностью структуры ландшафта. В наиболее общем плане устойчивость ландшафта - это его способность противостоять внешним воздействиям, т.е. сохранять структуру и характер функционирования в пространстве и во времени при изменяющихся условиях.

Наиболее распространенный в настоящее время подход - расчленение общего понятия устойчивости ландшафта (геосистемы, геоэкосистемы) на ряд частных, соответственно виду воздействия и отдельному компоненту. Обращается внимание на то, что устойчивость геоэкосистемы с достаточной полнотой и глубиной не может быть описана одним аспектом, а только через их множество [6]. К важным составляющим относится устойчивость почв ландшафтов к химическим нагрузкам как центрального блока биогеоценологических природных и ландшафтно-геохимических систем. Именно от реакции почвы на техногенные воздействия, поведения в ней химических элементов зависит и устойчивость всей геосистемы. Сравнительная оценка устойчивости разных почв и экосистем проведена сотрудниками Института охраны природы и заповедного дела [4] и Института почвоведения и фотосинтеза РАН [1]. Ими предложен набор необходимых показателей

состояния почв для оценки их интегральной устойчивости к разным видам антропогенных воздействий: емкость катионного обмена, мощность гумусо-аккумулятивного горизонта, тип водного режима почв, крутизна склона. Авторами на основании балльных оценок выделены три группы почв с различной устойчивостью. В группу наименее устойчивых отнесены почвы с неблагоприятным для очищения от продуктов загрязнения водным режимом (непромывной, мерзлотный); почвы, приуроченные к аккумулятивным ландшафтам и пр. Наиболее устойчивыми оказались серые лесные и дерново-карбонатные почвы, черноземы и другие.

В Беларуси в рамках работ по составлению территориальных комплексных схем охраны природы выполнены исследования по оценке устойчивости территории к химическому загрязнению [2, 3]. В основу положены морфологические, геохимические и водные свойства почв и грунтов, выведены коэффициенты приоритетности и предложена шкала устойчивости и восприимчивости почв к химическому загрязнению.

Градостроительное проектирование в последние годы, особенно разработка проектов детальной планировки районов, водоохранных зон в городах, размещения или реконструкции экологоопасных производств и объектов, размещения объектов нового строительства на загрязненных территориях, требуют, кроме оценки техногенных химических нагрузок, разработки прогноза поведения загрязняющих веществ в окружающей среде. Составной частью таких работ является оценка устойчивости ландшафтов к химическим нагрузкам [5].

Разработана методика оценки устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению, ориентированная на крупномасштабное картографирование в городах. Целью составления подобных карт является обеспечение природоохранных мероприятий в условиях городов, в первую очередь, на территории водоохранных зон [5].

Исходными положениями при разработке методики являлись следующие: специфика информационного обеспечения картографирования устойчивости в

условиях города, малая пригодность концептуальных положений и методов мелкомасштабного картографирования к крупному масштабу в целом, и к городским условиям в частности, и необходимость картографировать наиболее важные составляющие устойчивости.

Для оценки устойчивости ландшафтов целесообразен ряд уровней приближения: на первом оценивается потенциальная устойчивость исходя из некоторых самых общих теоретических положений, на следующем уровне они детализируются, например, по типам загрязнителей, и, наконец, проводится оценка устойчивости на основе натурных исследований.

В пределах одного ландшафта (ландшафтного района) с однородным климатическим фоном и сходным кислотно-щелочным режимом скорость химических реакций и вынос загрязняющих веществ определяются тремя основными группами факторов: геоморфологическим положением, уровнем и характером почвенно-грунтового увлажнения, механическим составом поверхностных отложений.

Для ранжирования ландшафтов по устойчивости факторы, ее определяющие, разделены на три основные группы [5]:

- факторы, обеспечивающие латеральный вынос загрязняющих веществ за пределы элементарного ландшафта;
- факторы, обеспечивающие радиальный вынос загрязняющих веществ за пределы элементарного ландшафта;
- факторы, обеспечивающие накопление загрязняющих веществ на геохимических барьерах в пределах элементарного ландшафта.

Дифференциация по первому фактору наиболее полно описывается на уровне рода ландшафта: наивысшей способностью к самоочищению обладают элювиальные крутосклоновые ($> 8^\circ$) ландшафты, наименьшей - собственно супераквальные. Условия радиального выноса загрязняющих веществ определяются, главным образом, механическим составом почв и их гумусированностью. С учетом связанности этих признаков наиболее полно они учитываются на уровне вида ландшафта.

На основании этих двух факторов составляется матрица, на одной из осей которой отражена способность ландшафтов пропускать латеральные водные потоки, содержащие тяжелые металлы, на другой - механический состав пород, влияющий на промывной режим и определяющий способность ландшафтов пропускать радиальные водные потоки. Элементарные ландшафты с учетом механического состава пород распределены на 5 групп устойчивости: наиболее устойчивые, устойчивые, относительно устойчивые, неустойчивые, наиболее неустойчивые [5].

К группе наиболее устойчивых к химическим нагрузкам ландшафтов отнесены элювиальные крутосклоновые на песках; к устойчивым - элювиальные крутосклоновые на супесях и суглинках, элювиальные пологосклоновые на песках и супесях, элювиальные субгоризонтальные на песках; к относительно устойчивым - элювиальные пологосклоновые на суглинках, элювиальные субгоризонтальные на супесях и суглинках, элювиально-аккумулятивные на песках и супесях, трансупераквальные на песках; к неустойчивым - элювиально-аккумулятивные на суглинках, трансупераквальные на супесях и суглинках, собственно супераквальные на песках и супесях; к наиболее неустойчивым - трансупераквальные на торфах, собственно супераквальные на суглинках, собственно супераквальные на торфах.

Необходимым этапом выполнения работ по оценке устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению является определение ландшафтной структуры изучаемой территории. Основой составления карт устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению послужили выделения элементарных ландшафтов (роды и виды), отражающие геоморфологические и литологические различия территории. Исходными материалами при картографировании являются топографические карты масштаба 1:10000, почвенно-эрозионные карты аналогичного масштаба, а также результаты натурных исследований.

Построенные с использованием вышеизложенного подхода карты устойчивости ландшафтов к химическому загрязнению отражают потенциальную устойчивость ландшафтов к техногенным химическим нагрузкам. Используя карты можно прогнозировать поведение (рассеяние, аккумуляцию) загрязняющих веществ в ландшафтах, выделять территории с наиболее вероятным накоплением поллютантов в почвах, растительности и грунтовых водах при различных химических нагрузках. В данном аспекте карты устойчивости могут быть полезны при размещении объектов нового строительства и разработке территориально-планировочных проектов. Кроме того, карты устойчивости могут рассматриваться как начальный этап анализа геохимических аспектов природопользования на городских территориях. Однако, данный подход имеет ряд ограничений, что неизбежно в условиях информационной обеспеченности.

Список литературы:

1. Башкин В. Н., Евстафьева Е. В., Снакин В. В. Биогеохимические основы экологического нормирования. М., 1993.
2. Капелыщиков Н. А, Капилевич Ж. А, Михунов А. М, Новиков Г. В, Высоченко А. В. Почвенно-геологическая устойчивость территории: картографирование и значимость // Геоэкологическое картографирование Беларуси: состояние и перспективы. Тез. докл. научно-практич. конф. Мн, 1994. С. 24-25.
3. Новиков Г. В. Концептуальная модель устойчивости почв к химическому загрязнению // Устойчивость природной среды в условиях техногенеза. Тез. докл. науч.-практ. конф. Мн, 1997. С. 42-43.
4. Снакин В. В., Мельченко В. Е., Бутовский Р. О. Оценка состояния и устойчивости экосистем. М.: ВНИИ Препринт, 1992. 362 с.
5. Хомич В.С., Какарека С.В., Кухарчик Т.И. Экогеохимия городских ландшафтов Беларуси. – Мн.: Минсктиппроект, 2004. 260 с.
6. Сачок Р. І, Каляда В. В. Ацэнка ўздзеянняў на навакольнае асяроддзе: Тэорыя, метадалогія, фармалізацыя. Мн, 1995. 245 с.