

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИВЕЛИРНЫХ СЕТЕЙ В ОЦЕНКЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТА

Е. В. Левицкий, А. Б. Кафтанчикова

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,
levickije164@gmail.com, abkaft@rambler.ru*

В работе анализируются возможности применения нивелирных сетей для отслеживания изменений рельефа и оценки возможных техногенных или природных угроз. Приводится возможность использования дистанционных методов измерения высоты рельефа.

Ключевые слова: нивелирная сеть; геоэкологическое состояние; Международная Земная система высот.

Введение. Геоэкологическое состояние – это характеристика территории, опирающаяся на анализ хозяйственной деятельности человека и его взаимоотношений с окружающей природной средой на компонентном уровне и исследование ответной реакции среды на техногенное воздействие общества. Важным инструментом для оценки этого состояния является геоэкологическая оценка территории, которая определяет степень антропогенного воздействия на ландшафт и его устойчивости к этому воздействию.

При геоэкологических исследованиях используются методические приемы различных отраслей науки, в частности геологии, горного дела, географии, биологии, экологии, экономики. Это, с одной стороны, способствует всестороннему изучению объектов исследования, а с другой - позволяет находить нестандартные пути решения геоэкологических задач. Геоэкология использует трансформированные ранее географией и экологией сравнительный, системный, временной подходы, восприятие действительности как гетерогенной целостности.

Одним из подходов к мониторингу геоэкологического состояния ландшафта является использование нивелирной сети для получения информации об изменении рельефа вызванных различными динамическими процессами, такими как оседание или поднятие грунта и эрозия почвы.

Нивелирная сеть – система пунктов на земной поверхности с известными высотными отметками. Именно точное знание высоты поверхности и играет ключевую роль в отслеживании текущего состояния ландшафта и изменения рельефа.

Материалы и методы исследований. Оценка геоэкологического состояния территории начинается со сбора информации об исследуемой территории и создании геоинформационной базы данных со значениями выбранного показателя и его изменением во времени.

В основе создания базы для мониторинга состояния ландшафта при помощи нивелирных сетей лежит принцип их сгущения, который позволяет увеличить площадь участка исследования, а также проведение регулярных геодезических изысканий для получения актуальной информации о состоянии рельефа. Следует заметить, что точность подобных исследований во многом зависит от используемого класса нивелирной сети.

Также стоит заметить, что нивелирование в подобных целях подразумевает собой не только проведение полевых съемок, но и использование дистанционных методов измерения высот земной поверхности. Одним из подобных способов является применение концепции Международной Земной системы высот (ITRS). Республика Беларусь реализует эту систему через государственную спутниковую геодезическую сеть, что позволяет получать точные геопространственные данные и обеспечивать их совместимость на международном уровне.

ITRS - это глобальная система координат, которая используется для определения положения объектов на Земле. Она основана на геодезических измерениях и служит для связи между различными реализациями системы координат. ITRS постоянно совершенствуется и обновляется, чтобы учитывать изменения положения Земли во времени. Ее реализация включает в себя определение опорных пунктов, их координат и скоростей, а также оценку точности системы координат.

Стратегия реализации Международной Земной системы отсчета высот на глобальном и национальном уровне предполагает определение с высокой точностью пространственных координат пунктов нивелирования (носителей системы отсчета) относительно центра масс Земли и детального изучения аномального поля силы тяжести (аномального потенциала). Эти измерения в дальнейшем помогут в более точном определении изменения рельефа.

В большей степени мониторингу изменения высот подлежат участки потенциально подверженные эрозии или оползням, для получения регулярной информации и своевременного реагирования на возможные угрозы геоэкологической стабильности территории.

После наполнения базы данных следует создание на их основе карт изменений рельефа на определенных отрезках времени, для дальнейшего анализа пространственного распределения деформаций и их влияния на местные экосистемы. После чего в зависимости от полученных данных создаются модели, прогнозирующие дальнейшие изменения рельефа и их возможные последствия для окружающей среды.

Результаты и их обсуждение. Нивелирование остается главным источником информации об изменении рельефа земной поверхности. Наблюдение за этими изменениями позволяет контролировать геоэкологическое состояние ландшафта и предотвращать возможные угрозы экологической устойчивости территории на раннем этапе их формирования.

В дальнейшем полученные при помощи нивелирования данные могут быть объединены с результатами геохимических или геофизических исследований для комплексного анализа состояния ландшафта. Это объединение помогает выявить взаимосвязи между изменениями рельефа и другими экологическими факторами.

Заключение. В данной работе рассмотрены возможности использования нивелирных сетей для оценки геоэкологического состояния ландшафта. Проведенные исследования подтвердили высокую эффективность нивелирных сетей в выявлении и мониторинге изменений рельефа, связанных с антропогенными и природными факторами.

Анализ данных нивелирования позволяет выявить ключевые зоны риска и определить степень их воздействия на окружающую среду. Полученные результаты могут быть использованы для разработки рекомендаций по управлению и охране природных ресурсов, а также для планирования мероприятий по снижению негативного воздействия на ландшафт.

Таким образом, использование нивелирных сетей является важным инструментом в геоэкологическом мониторинге, способствующим более точной и своевременной оценке состояния ландшафта и принятию обоснованных решений в области экологического управления.

Библиографические ссылки

1. Герасимов П. Я. Применение нивелирных сетей для оценки экологического состояния территорий // Вестник геодезии и картографии. 2018.
2. Иванов А. И., Петрова. С. В. Геоэкологические исследования с использованием нивелирных сетей // Геоэкология, 2019.
3. Сидоров Е. А. Нивелирные сети и их роль в экологических исследованиях». СПб. : Издательство СПбГТУ, 2016.
4. Фролов А. Н. Геоэкология: принципы и методы. М. : Наука, 2017.
5. Рудницкая Н. И. Современное состояние и основные направления совершенствования государственной геодезической инфраструктуры // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение: материалы III Международной научно-технической конференции [Электронный ресурс] // Материалы Международной научно-технической конференции / сост.: С. Н. Соболевская, Е. М. Жуковский. Минск : БНТУ, 2022. С. 180-183.