

ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ОТ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ И ЗАСТРОЙКЕ

Каспийцева В.Ю.

ГВУЗ "Приднепровская академия строительства и архитектуры"

Одними из основных вопросов при планировании и застройке территорий является прогнозирование возможных последствий антропогенных процессов, происходящих на них, и определение направлений их устойчивого развития. Принятый в 2011 г. Закон Украины «Про регулювання містобудівної діяльності» направлен на обеспечение устойчивого развития территории.

Чтобы успешно управлять территорией и рационально распоряжаться ее ресурсами, нужно хорошо представлять себе обобщенные характеристики ее состояния и иметь возможность оперативно и в наглядной форме получать необходимые для принятия решений детальные сведения об объектах управления.

Градостроительный мониторинг - это система наблюдений, анализ реализации градостроительной документации, оценки и прогноза состояния и изменений объектов градостроения, которые направлены на обеспечение постоянного развития территорий с учетом государственных и общественных интересов.

Усиление прогнозных функций мониторинга, в частности по атмосферному воздуху, является необходимым условием при выборе оптимального сценария социо-эколого-экономического развития территории. Это приводит к актуальности постановки и решения ряда новых задач, что определило цель настоящей работы.

Основные требования, предъявляемые при построении иерархической структуры показателей и индикаторов устойчивого развития могут быть сформулированы следующим образом [1]:

1. Определение одного приведенного безразмерного показателя верхнего уровня G_0 (в диапазоне от 0 до 1.0), который обладает полнотой отображения целевого направления интегрального показателя и «чувствительностью» по времени и территории. Значение $G_0=0$ соответствует крайнему критическому состоянию системы, значения $G_0=1$ - предельному идеальному состоянию системы.

Показатели низших уровней G_{kn} , по возможности, должны быть независимыми, т.е. иметь достаточную информативность и приемлемую сложность в определении. В каждом случае структуры показателей, их иерархия должна уточняться отдельно.

2. Для показателей G_{kn} , которые могут быть измерены или физически определены, должны быть указана верхняя и нижняя между их значений

$G_{kn \min} \leq G_{kn} \leq G_{kn \max}$. Кроме того, должны также быть определены нормативные значения показателей (G_{kn}).

3. Нормирование показателей G_{kn} с целью приведения их к безмерному виду в диапазоне 0-1.0. Здесь возможны три случая:

- рост показателя G_{kn} позитивно отражается на величине G_0 ($G_{kn} \rightarrow G_{kn \max}$), при этом для нормирования используется формула:

$$\ddot{G}_{kn} = \frac{G_{kn} - G_{kn.\min}}{G_{kn.\max} - G_{kn.\min}},$$

- рост показателя G_{kn} негативно отражается на величине G_0 ($G_{kn}^H \rightarrow G_{kn \min}$):

$$\ddot{G}_{kn} = \frac{G_{kn.\max} - G_{kn}}{G_{kn.\max} - G_{kn.\min}},$$

- отклонение показателя G_{kn} в обе стороны от нормативного значения G_{kn} приводит к негативным последствиям:

$$\ddot{G}_{kn} = 1 - \frac{G_{kn} - G_{kn.\min}}{G^n_{kn} - G_{kn.\min}}, \quad G_{kn} \leq G_{kn};$$

$$\ddot{G}_{kn} = \frac{G_{kn.\max} - G_{kn}}{G_{kn.\max} - G^n_{kn}}, \quad G_{kn} \geq G_{kn}.$$

4. Определение весовых коэффициентов для показателей G_{kn} целесообразно осуществлять путем применения экспертных методов оценивания [2]. К таким методам, например, принадлежат метод Дельфи, разработанный для анализа тенденции при прогнозировании, и метод ранговой корреляции. Ранжировка применяется тогда, когда объекты оценивания (в нашем случае коэффициенты весомости показателей) размещаются в соответствии с уровнем качества показателей G_{kn} , или рассматриваются относительно взаимного размещения во времени, пространстве или множественном числе однотипных объектов.

Единая унифицированная шкала, характеризующая величины показателей, приведена ниже в таблице 1.

Таблица 1

Унифицированная шкала показателей

Диапазон оценок	Оценка качества состояния
1.0 - 0.8	эталонное
0.8 - 0.6	благополучное
0.6 - 0.4	удовлетворительное
0.4 - 0.2	угрожающее
0.2 - 0.0	критическое

5. Приведение показателей низшего уровня к показателям верхнего уровня, начиная с самого низкого, который является исходным.

В каждом отдельном случае могут применяться разные математические приемы свертывания ряда показателей в один обобщенный. Наиболее оптимальным является метод средневзвешенного арифметического.

6. Учет тех обстоятельств, что критическое значение (близкое к нулю) одного из показателей нижнего уровня может определяющим образом (делает нулевым) влиять на показатель верхнего уровня независимо от величины влияния остальных показателей, можно осуществить соответствующим выбором весомости этого показателя, намного превышающим весомость остальных составляющих.

7. По результатам вычислительной процедуры, которая описана выше, должна составляться таблица значений показателей всех уровней и их весомости.

С учетом вышеизложенного были разработаны интегральные показатели ресурсного потенциала и качества атмосферного воздуха.

Структура обобщенных интегральных показателей ресурсного потенциала и качества атмосферного воздуха представлена тремя основными уровнями агрегирования: первый - сводная интегральная оценка, второй - макропоказатели, третий - базовые показатели. При этом показатели второго и третьего уровней в общем случае определяются с использованием метода экспертной оценки.

Показатель ресурсного потенциала включает четыре основных макропоказателя: ресурс жизни, макроэнергетический ресурс, ресурс транспортной среды, ресурс полезных химических веществ.

Показатель качества представлен следующими макропоказателями: защищенность атмосферного воздуха территорий, показатель химического загрязнения воздуха, показатель физического загрязнения воздуха.

Методический подход для определения показателей ресурсного потенциала и качества атмосферного воздуха для разных ландшафтно-климатических регионов заключается в следующем. Структура и состав разработанных показателей позволяют для каждого региона установить им свои собственные характеристики с учетом их промышленного потенциала и ландшафтно-климатических условий. Их сопоставленная численная оценка для рассматриваемого региона возможна нормированием показателей с использованием экспертных взвешенных коэффициентов.

Количественная оценка показателей разработана на основе динамики уравнений баланса использования и возобновления. Проведено агрегирование и нормирование показателей.

С целью установления влияния хозяйственной деятельности на естественную среду получена упрощенная зависимость отдельных составляющих показателя качества воздуха от показателей хозяйственной деятельности. Такая зависимость выделена для показателя химического загрязнения и защищенности воздуха. Для защищенности это - показатели, которые характеризуют допустимое накопление загрязнителей, гравитационное осаждение, осаждение за счет осадков и учета растительного покрова.

Численные исследования оценки ресурсного потенциала и показателей качества атмосферного воздуха проведены на примере Днепропетровской области. Значения интегральных показателей ресурсного потенциала и качества атмосферного воздуха приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Сводные интегральные показатели ресурсного потенциала атмосферного воздуха

Наименование	Коэффициент весовой значимости	Абсолютный вклад показателя
Ресурс жизни	0.50	0.342
Макроэнергетический ресурс	0,2	0.177
Ресурс транспортной среды	0.1	0.095
Ресурс полезных химических веществ	0.2	0.181
Итого		0.795

Таблица 3

Сводные интегральные показатели качества воздуха

Наименование	Коэффициент весовой значимости	Абсолютный вклад показателя
Защищенность атмосферы	0.30	0.175
Химическое загрязнение	0.64	0.302
Физическое загрязнение	0.02	0.011
ИТОГО		0.488

В соответствии с полученными результатами, значение обобщенного интегрального показателя ресурсного потенциала Днепропетровской области по унифицированной измерительной шкале соответствует "благополучному" состоянию. Наибольшее удельное значение в показателе ресурса жизни имеют показатели кислородного ресурса животного мира и человека и загрязненности воздушной массы территории (по 12.94 %). Наименьшее расчетное значение имеет показатель ресурса жизни, что связано с высоким уровнем загрязненности атмосферного воздуха в Днепропетровской области.

Согласно полученным данным возведен интегральный показатель качества атмосферного воздуха для Днепропетровской области за рассматриваемый период времени, практически остается неизменным и равен 0.488. По унифицированной измерительной шкале это соответствует "удовлетворительному" состоянию.

Выполнен количественный прогноз изменений предложенных показателей при разных сценариях развития региона.

Как и следовало было ожидать, наиболее высокие значения по показателям качества атмосферного воздуха будут достигнуты при сценарии развития региона с экологическим приоритетом, который характеризуется максималь-

ной концентрацией финансовых и других ресурсов на проведение природоохранной деятельности. При этом значение сводного интегрального показателя качества вырастет на 13.1 % по сравнению с базовым, близким к реальному за рассматриваемый период, сценарием развития Днепропетровской области. Социальный приоритет в развитии даст увеличение интегрального показателя качества атмосферного воздуха на 2 %, сбалансированный сценарий развития, отличающийся от предыдущих равномерным распределением средств региона между экономической, экологической и социальной сферами, - на 2.3%. Наиболее низкие значения показателей качества атмосферы будут отвечать сценарию развития с экономическим приоритетом, что предопределено увеличением мощностей производства продукции за счет максимальных вложений, в том числе и финансовых, на развитие сферы материального производства.

Однако и для рассмотренных лучших сценариев развития показатель качества атмосферного воздуха остается только на удовлетворительном уровне.

Исследования показывают, что в предельном, чисто идеальном случае, при котором в течение 10 лет отсутствует антропогенное влияние на воздушную среду, значение показателя качества атмосферного воздуха растет к эталонному. Таким образом, при принятых диапазонах изменения выходных данных существует теоретическая возможность осуществления оптимальной стратегии перехода к нормативному состоянию окружающей естественной среды.

Приведенные выше математические модели отображают основные связи и зависимости реального объекта и позволяют в целом определиться с направлением развития региона без детальной характеристики составляющих социально-природно-техногенного комплекса, в том числе без особой территориальной детализации. Они могут быть использованы на этапе проектно-поисковых работ из разработки задач реформирования, структурной перестройки и развития региона.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Методические подходы к выбору стратегии устойчивого развития территории/Под научн.ред. проф., д.т.н. А.Г.Шапаря, ИППЭ НАН Украины.- Днепропетровск, 1996. в 2-х томах, т.2.-170 с.
2. Еремеев А.П. Экспертные модели и методы принятия решений.- М.:МЭИ, 1995.-110 с.
3. Полищук С.З., Каспийцева В.Ю. Совершенствование прогноза и оценки качества атмосферного воздуха в системе регионального экологического мониторинга//Междунар. научно-практ. конф. “Экологические проблемы индустриальных мегаполисов” 1-4 июня 2004 р. Донецк-Авдеевка.- Том II.- С.278-283.