

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РЕГИОНАХ УРАЛА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Аннотация: Актуальность статьи основана на необходимости учета состояния внешней окружающей среды, которое оказывает непосредственное влияние на воспроизводство рабочей силы, условия формирования подрастающего поколения, состояния из здоровья и т.д. Дана оценка динамики экологических показателей и показателей охраны окружающей природной среды. Выполнен сравнительный анализ регионов Урала по совокупности выбранных для анализа показателей.

Ключевые слова: регион, экология, динамика, кластер, дендрограмма, центроид.

THE ECOLOGICAL SITUATION IN THE REGIONS OF THE URALS: COMPARATIVE ANALYSIS

Abstract: The relevance of the article is based on the need to take into account the state of the external environment, which has a direct impact on the reproduction of the workforce, the conditions for the formation of the younger generation, the state of their health, etc. An assessment of the dynamics of environmental indicators and indicators of environmental protection is given. A comparative analysis of the regions of the Urals according to the totality of the indicators selected for the analysis was performed.

Keywords: region, ecology, dynamics, cluster, dendrogram, centroid.

Введение. В настоящее время сохранение окружающей среды стало глобальной проблемой не только для России, но и для всех стран современного мира. Загрязнение окружающей среды, несомненно, является наиболее очевидным и опасным из всех отрицательных последствий экономической деятельности человека.

Быстрый рост масштабов материального производства, применение технологий, рассчитанных на вовлечение в производство ресурсов сырья и топлива, выброс в природную среду возрастающего количества отходов приводит к снижению качества и регенерационных возможностей природной среды, что в свою очередь наносит ущерб здоровью и качественным характеристикам среды обитания. От политики, проводимой в области охраны окружающей среды, в определенной мере зависит инвестиционная привлекательность региона.

Цель работы. Дифференциация регионов по уровню социально-экономического развития и природным условиям приводит и к дифференциации по экологическим условиям. Возникает необходимость сравнения регионов по основным индикаторам развития, в состав которых входит экологическая ситуация и результативность мер по охране окружающей среды. Урал является крупнейшим промышленным центром России и обладает мощным производственным потенциалом. В числе основных приоритетов Урала

можно выделить оздоровление экологической ситуации с одновременным наращиванием природно-ресурсного потенциала, развитие экологического страхования [1].

Для анализа экологической ситуации в регионах Урала имеет смысл оценить динамику базовых показателей, публикуемых официальной статистикой. Очевидно, что, лидируя по одним показателям, регион может существенно отставать по другим, поэтому целесообразно ввести некий интегральный показатель, который позволит оценить экологическую обстановку в регионе, выявить сильные и слабые стороны. Дополнительно следует оценить близость экологической ситуации в регионах Урала, что даст дополнительную информацию для разработки проектов по улучшению качества окружающей среды.

Основная часть. В послании президента Российской Федерации Федеральному Собранию уделялось внимание экологической обстановке и снижению существующих негативных тенденций. Результативно работает проект «Чистый воздух», в рамках которого предусмотрены мероприятия по снижению выбросов. В центре внимания оказались крупные промышленные центры России, включая города уральских регионов: Магнитогорск, Нижний Тагил, Челябинск. Планируется вдвое снизить загрязнение основных водных объектов России, продолжится ликвидация наиболее опасных объектов накопленного экологического вреда (будут ликвидированы 50 точек высоких экологических рисков), будут создаваться стимулы для внедрения зеленых технологий и перехода на экономику замкнутого цикла, продолжится восстановление лесов, парков, садов, планируется учреждение фонда экологических и природоохранных проектов, создание инфраструктуры экологического туризма.

Выгодное экономико-географическое положение и обеспеченность природными ресурсами стимулируют развитие экономики уральских регионов. Однако, их экология требует внимания и мер по ее улучшению. Ниже проведен статистический анализ показателей официальной статистики, характеризующих экологическую ситуацию в регионах Урала и результативность природоохранных мероприятий.

В процентах от общей площади лесные земли в среднем по регионам Урала (42%) несколько ниже, чем в среднем по России (51%). При этом ситуация по регионам существенно различается. Наибольшая доля лесных земель наблюдается в Пермском крае (73%) и Свердловской области (70%), а наиболее низкая – в Оренбургской области (5%).

Одним из наиболее дефицитных природных ресурсов как по количеству, так и по качеству является вода. В процентах от общей площади поверхностные воды в среднем по

регионам Урала (5%) ниже, чем в среднем по России (13%). При этом наиболее благоприятная ситуация сложилась в Свердловской области (12%), а наименее благоприятная в Оренбургской области (1%).

Выбросы загрязняющих веществ в России и большинстве регионов Урала снижаются. Исключение составляют Республика Башкортостан и Удмуртская Республика. Наибольшее значение выбросов загрязняющих веществ на единицу площади приходится на Челябинскую область, которое в 2005 г. составляло 99,3 тонны, а в 2022 г. показатель снизился до значения 48,0, но продолжал оставаться самым высоким. Наименьшее значение названного показателя приходится на Курганскую область, которое в 2005 г. составляло 8,3 тонны, а в 2022 г. показатель снизился до значения 4,9, продолжая оставаться самым низким.

Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в среднем по регионам Урала ниже среднероссийского значения. Наиболее высокие значения названного показателя отмечаются в Свердловской области, а наиболее низкие – в Республике Башкортостан и Удмуртской Республике. Почти во всех регионах Урала по сравнению с 2005 г. указанный показатель увеличился, за исключением Республики Башкортостан и Пермского края. Наибольший рост показателя характеризует Курганскую область, а наименьший – Челябинскую.

Самые высокие значения использования свежей воды на человека фиксируются в Пермском крае, а самые низкие – в Курганской области. Отметим, что использование свежей воды на человека снижается как в уральских регионах, так и по России в целом, при этом самое высокое снижение характеризует Пермский край, а самое низкое – Челябинскую область.

Расходы на охрану окружающей среды растут, однако этот рост по регионам неравномерен. По сравнению с 2005 г. наибольшее увеличение расходов на охрану окружающей среды наблюдается в Челябинской области, а наименьшее – в Оренбургской области. Если оценивать отношение расходов на охрану окружающей среды к доходу консолидированного бюджета региона, то минимальное значение отношения принимает в Курганской области, а максимальное значение в разные периоды достигается в Республике Башкортостан, Свердловской и Челябинской областях.

Из приведенного анализа сложно определить лучшие и худшие регионы, т.к. имея высокие значения по одним показателям, регион может существенно отставать по другим.

Целесообразно ввести обобщенный показатель, характеризующий в совокупности экологическую обстановку и природоохранные мероприятия [2].

$$OP = \frac{\sum_{k=1}^n V_k}{n},$$

где $n = 8$ – это количество показателей, взятых для анализа.

$$V_k = \frac{S_k}{\max_j \{S_k\}}, \quad k = \overline{1, n},$$

где S_k – численные значения показателей, взятых для анализа, j – количество регионов.

Таблица 1. Значения обобщенного показателя экологической ситуации и природоохранных мероприятий

Год	Республика Башкортостан	Удмуртская Республика	Пермский край	Оренбургская область	Курганская область	Свердловская область	Челябинская область
2005	0,414	0,281	0,653	0,302	0,359	0,784	0,550
2010	0,457	0,287	0,662	0,385	0,427	0,775	0,607
2015	0,458	0,322	0,675	0,403	0,417	0,810	0,587
2020	0,438	0,340	0,674	0,415	0,400	0,797	0,613
2021	0,418	0,322	0,678	0,414	0,395	0,800	0,644
2022	0,396	0,301	0,652	0,336	0,403	0,767	0,616

По данным табл. 1 видно, что на протяжении всех временных промежутков, взятых для анализа, по величине обобщенного показателя лидирует Свердловская область. Второе место занимает Пермский, третье – Челябинская область. Четвертое место занимает Республика Башкортостан, однако в 2022 г. на четвертое место перемещается Курганская область, ранее занимавшая пятое место. Шестое место занимает Оренбургская область, а на последнем месте находится Удмуртская Республика.

Дополнительно на основе иерархических агломеративных методов был выполнен кластерный анализ регионов Урала в выбранном признаковом пространстве [3]. Поскольку анализируемые показатели отличаются по величине, использовалась процедура нормализации данных. В качестве расстояния между объектами использовалось евклидово расстояние, а в расстояние между кластерами определялось по методу Варда, в рамках которого в качестве целевой функции используется внутригрупповая сумма квадратов отклонений, что в итоге приводит к минимальному увеличению дисперсии.

Для визуального анализа близости объектов и итога разбиения объектов на кластеры построена дендрограмма.

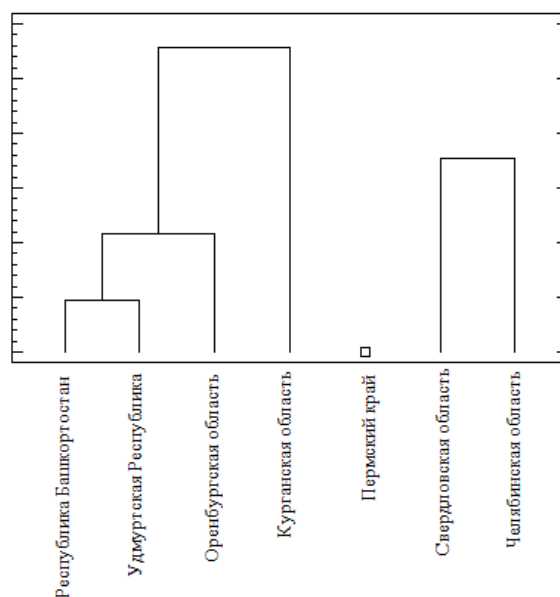


Рисунок 1. Дендрограмма разбиения регионов на кластеры по показателям экологической обстановки и результативности природоохранным мероприятиям в 2022 г.

Дендрограмма представляет собой вложенную группировку объектов, которая изменяется на различных уровнях иерархии и описывает близость отдельных точек и кластеров друг к другу, представляет в графическом виде последовательность объединения (разделения) кластеров.

Как видно на рис. 1 наиболее близки в выбранном признаковом пространстве Республика Башкортостан и Удмуртская Республика, далее к ним присоединяется Оренбургская область. Следующую группу близких объектов формируют Свердловская и Челябинская области.

Регионы разбивались на три кластера с лучшими, средними и худшими характеристиками. Виды кластеров определялись по величине центроидов. В лучший кластер вошли Свердловская и Челябинская области, в средний кластер вошел Пермский край, остальные регионы вошли в худший кластер.

Выводы. Проведенный анализ показал, что динамика экологических показателей в регионах Урала неоднозначна. По большинству показателей в одних регионах ситуация меняется к лучшему, а в других значения показателей ухудшаются. Для сравнения регионов по всей совокупности показателей целесообразно использовать предложенный автором обобщенный показатель. Примененная методика кластерного анализа позволила выявить группы регионов близкие по экологической ситуации. Полученные результаты позволят сделать вывод о целесообразности применении тех или иных природоохранных мероприятий в регионах Урала.

Список литературы

1. Стратегии макрорегионов России: методологические подходы, приоритеты и пути реализации / А. Г. Гранберг, Б. М. Штульберг, В. Н. Кичеджи и др.; под ред. А. Г. Гранберга. М.: Наука, 2004. 720 с.

2. Радковская Е. В. Цифровизация социальной поддержки населения в современных условиях // Урал – драйвер неоиндустриального и инновационного развития России: материалы V Уральского экономического форума, Екатеринбург, 19–20 октября 2023 г. Екатеринбург: Урал. гос. экон. ун-т, 2023. С. 148–153.

3. Яблокова А. А. Обзор инструментов кластеризации в SEO-проектировании // Informatics, Economics, Management / Информатика. Экономика. Управление. 2022. Т. 1, № 1. С. 0229–0237. <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2022-1-1-0229-0237>.