

Экономика территорий

© Шихова О.А.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАЙОНОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

В статье проведён комплексный статистический анализ влияния производственно-хозяйственной деятельности предприятий на окружающую среду в Вологодской области посредством применения метода кластерного анализа её районов. Отражена система показателей, методика и порядок выполнения расчётов для образования оптимального числа кластеров. Совокупность районов Вологодской области разделена на четыре типические группы, для каждой из них дана качественная характеристика и сформулированы особенности эколого-экономического развития.

Кластерный анализ, антропогенное воздействие, показатели эколого-экономического состояния территории, типы муниципальных образований.

При реализации комплексного подхода в анализе эколого-экономического состояния Вологодской области более эффективным видится применение метода кластерного анализа, позволяющего классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается набором из нескольких исходных переменных, в нашем случае – показателей эколого-экономического состояния районов.

Кластерный анализ осуществлялся нами на основе системы статистических данных о состоянии муниципальных тер-

риторий (районов) Вологодской области в 2011 году [2], включающей 24 показателя, разбитых на разделы и блоки, отражающие экономическое и экологическое направления их развития [4]:

Раздел экономических показателей:

1) Блок показателей масштабов экономической деятельности:

– индекс физического производства промышленной продукции, % к предыдущему году;

– удельный вес сельхозугодий в пользовании хозяйств, занимающихся сельскохозяйственным производством, в общей площади сельхозугодий территории, %;

– удельный вес площади лесов в пользовании хозяйств, занимающихся сельскохозяйственным производством, в общей площади лесов территории, %;

– отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами в среднем на одного жителя, тыс. рублей.



ШИХОВА Оксана Анатольевна
кандидат экономических наук,
доцент ФГБОУ ВПО
«Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»
oksana-shikhova@yandex.ru

2) Блок показателей масштабов охраны труда:

- расходы организаций на мероприятия по охране труда в расчёте на одного работающего, тыс. рублей;

- удельный вес работников, занятых в неблагоприятных условиях труда, в среднем за год, % к списочной численности.

Раздел экологических и природоохранных показателей:

1) Блок показателей масштабов антропогенного воздействия на окружающую среду:

- забрано воды из водных объектов в среднем на 1 жителя, куб. м;

- использовано воды на хозяйственно-питьевые нужды в среднем на одного жителя территории, куб. м;

- использовано воды на производственные нужды в среднем на один хозяйствующий субъект территории, куб. м;

- удельный вес воды, используемой на хозяйственно-питьевые нужды в общем объёме использованной воды, %;

- удельный вес воды, используемой на производственные нужды в общем объёме использованной воды, %;

- сброс загрязнённых сточных вод в водные объекты в среднем на один кв. км площади территории, куб. м;

- сброс сточных вод в поверхностные водные объекты в среднем на один кв. км площади территории, куб. м;

- удельный вес предприятий, имеющих выбросы вредных веществ в атмосферу от общей численности хозяйствующих субъектов, %;

- количество предприятий, имеющих выбросы вредных веществ в атмосферу в среднем на тыс. кв. км территории, ед.;

- выброшено в атмосферу загрязняющих веществ (всего) в среднем на одного жителя территории, тонн;

- выброшено в атмосферу твёрдых загрязняющих веществ в среднем на одного жителя, тонн;

- выброшено в атмосферу газообразных и жидких загрязняющих веществ в среднем на одного жителя, тонн;

- удельный вес источников выделения вредных веществ в атмосферу от общей численности хозяйствующих субъектов, %;

- выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, в среднем на одного жителя, тонн;

- выброшено в атмосферу загрязняющих веществ в среднем от одного стационарного источника, тыс. тонн.

2) Блок показателей масштабов природоохранной деятельности:

- уловлено и обезврежено загрязняющих веществ, % от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников;

- удельный вес затрат на охрану и рациональное использование водных ресурсов в общем объёме затрат предприятий на охрану окружающей среды, %.

При выборе показателей и разбиении их на разделы и блоки мы руководствовались следующими критериями:

Поскольку процедура анализа основана на сравнении значений показателей по районам, имеющим разные масштабы территорий, то оперировать нужно не объёмными, а удельными показателями. Поэтому, исходя из логики, показатели были соотнесены либо с площадью территории, либо с количеством хозяйствующих субъектов, либо с численностью жителей, либо в процентах (в случае показателей структуры), что приводит их значения для всех районов к сопоставимому виду.

Деление на два раздела позволяет при последующей качественной характеристике кластеров отдельно учесть уровни экономического и экологического состояний выделенных типов районов.

Деление раздела экономических показателей на два блока позволяет для каждого кластера, во-первых, оценить масштабы экономического развития, включающего такие основные для нашей области отрасли, как промышленность, сельское и лесное хозяйства; во-вторых, оценить условия труда как компоненты окружающей среды, вовлечённой в производство и влияющей на качество и результат использования трудовых ресурсов, и выявить степень заинтересованности руководителей предприятий в улучшении этой составляющей окружающей среды.

Деление второго раздела на блоки отражает два основных направления воздействия производственно-хозяйственной деятельности предприятий на окружающую среду: антропогенное и природоохранное (в отношении водных ресурсов и атмосферы).

За счёт такого подхода к формированию системы показателей и последовательности построения выводов по результатам сравнений их средних значений для кластеров достигается комплексность анализа и становится возможным системный подход к восприятию эколого-экономического состояния области.

Процедура классификации по данной системе показателей предполагала, что в каждый кластер должны попасть те районы, которые имеют наибольшее сходство в отношении их эколого-экономического развития. Предварительная стандартизация значений статистических показателей, оценка степени сходства между районами и отнесение их к тому или иному кластеру были осуществлены в системе STATISTICA [1].

Прежде чем осуществлять разбиение совокупности территорий области (26 районов) на кластеры, нами был проведён предварительный анализ данной совокупности на основе применения

одного из иерархических агломеративных методов кластеризации – метода одиночной связи («принцип ближайшего соседа»). Цель данной процедуры состояла в том, чтобы изучить порядок и последовательность объединения районов в кластеры. Это в свою очередь позволило определить наиболее оптимальное количество кластеров и изучить внутреннюю структуру совокупности районов области с учётом всех включённых в систему показателей.

В результате было выявлено, что существенное отличие наблюдается в Кадуйском и Нюксенском районах. Однако включение обоих районов в один кластер, на наш взгляд, неправомерно, так как их метрические расстояния друг от друга достаточно велики. Исходя из этого, эти районы мы исключили из дальнейшей процедуры классификации районов области. Разбиение на кластеры было сделано при помощи метода *k*-средних. Оценка эффективности кластеризации была осуществлена в соответствии со статистическим *F*-критерием в программе STATISTICA. По итогам дисперсионного анализа стало ясно, что для рассмотренной системы показателей, согласно *F*-критерию, гипотезу о несущественности различий между кластерами можно отвергнуть на уровне значимости, не превышающем 0,05 [3].

Результаты разбиения совокупности районов области на кластеры представлены на картограмме (рис. 1).

Исключение Кадуйского и Нюксенского районов из процедуры кластеризации обосновано тем, что данные территории по основным экономическим и природоохранным показателям, а также по степени антропогенного воздействия на окружающую природную среду области имеют значительный вес по сравнению с другими территориями. Эти районы по показателю выбросов в атмосферу обла-

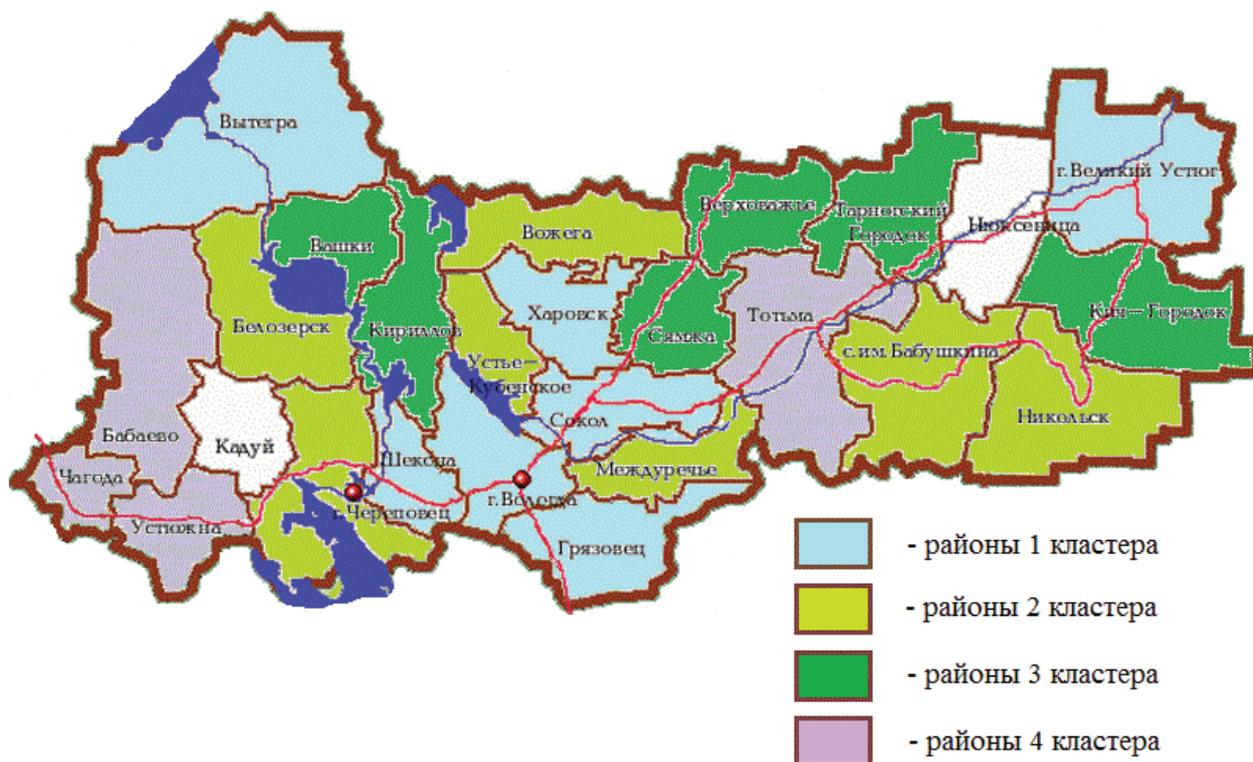


Рисунок 1. Распределение по кластерам районов Вологодской области с учётом их эколого-экономического состояния

сти оказывают самое сильное антропогенное воздействие, но при этом процент улавливания загрязняющих веществ в Кадуйском районе составил порядка 84%, а по Нюксенскому району имеющаяся информация указывает на то, что подобные мероприятия не проводятся. Наряду с этим Кадуйский район существенно отличается высокими показателями использования водных ресурсов (что очевидно, т. к. на территории района функционирует Череповецкая ГРЭС): более 700 тыс. куб. м воды использовано на производственные нужды в среднем на один хозяйствующий субъект, что составило 99,6% от общего объёма использованной воды; как следствие сброс сточных вод в поверхностные водные объекты в 2011 году в данном районе был внушительным по сравнению с остальными районами области и составил более 99 тыс. куб. м в среднем на один кв. км площади территории.

Особый интерес представляет анализ особенностей полученных кластеров районов, поскольку их проявление позволит проследить взаимосвязи между показателями и дать обобщающую характеристику сложившейся эколого-экономической ситуации в области.

В результате анализа средних значений показателей по кластерам была дана характеристика и описано четыре типа районов. К первому из данных типов (1 кластер) относятся территории Великоустюгского, Вологодского (без г. Вологды), Вытегорского, Грязовецкого, Сокольского, Харовского и Шекснинского районов.

Это районы с достаточно хорошо развитой сферой промышленного производства, характеризуемого ежегодно высокими темпами роста. При этом объём промышленной продукции, приходящийся в среднем на одного жителя территории,

составляет порядка 94,9 тыс. рублей в год (наибольший вес по этому показателю имеют Шекснинский и Сокольский районы). Для данных районов характерен самый высокий средний уровень затрат предприятий на охрану труда, сравнимый с показателем Кадуйского района. Вследствие этого уровень производственного травматизма для данных территорий является невысоким и не превышает в среднем 6,13 человека на 1000 работающих (для сравнения: для Верховажского района, попавшего в третий кластер, этот показатель превышает 25,6 человека на 1000 работающих и является самым высоким в области), однако удельный вес работников, занятых в неблагоприятных условиях труда, существенно выше среднеобластного показателя и составляет около 7,8% (для сравнения: в Кадуйском районе этот показатель превышает 13,6% и является самым высоким в области).

Большая сосредоточенность населения и промышленного производства приводит к серьёзному антропогенному вмешательству в окружающую среду, что обусловлено не только производственной, но и хозяйственной деятельностью. Так, для территорий данного кластера характерна высокая степень сосредоточенности предприятий, осуществляющих выделение вредных веществ в атмосферу (в среднем 85% от общей численности хозяйствующих субъектов). Столь значительный средний показатель по кластеру сформировался за счёт показателей по Вологодскому и Шекснинскому районам, в которых его значение в 2011 году достигло соответственно 96,5 и 93,0%, т. е. в данных районах практически все предприятия и организации являются источниками загрязнения окружающей среды.

Как результат наблюдается уровень выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, превышающий среднеобластной показатель. Районы этого кластера в силу

развитой промышленности, требующей больших объёмов использования воды, также оказывают негативное воздействие на антропогенное использование и загрязнение водных ресурсов области (средние значения показателей в отношении водных ресурсов намного превышают аналогичные показатели других кластеров), особо можно выделить Вытегорский, Сокольский, Харовский и Шекснинский районы.

Характерным для рассматриваемой группы районов является заинтересованность местных властей и руководителей предприятий в природоохранной деятельности, на что указывают высокий процент улавливания и обезвреживания загрязняющих веществ (среднее по кластеру – 23,4%) и удельный вес затрат на охрану водных ресурсов (среднее по кластеру – 80,6% от общего объёма затрат на охрану среды).

Второй тип территорий (2 кластер) включает Бабушкинский, Белозерский, Вожегодский, Междуреченский, Никольский, Усть-Кубинский и Череповецкий (без г. Череповца) районы.

Это районы со средним уровнем промышленного производства, экономическая деятельность которых имеет ярко выраженную сельскохозяйственную составляющую, они оказывают умеренное антропогенное воздействие на все компоненты окружающей среды, имеют низкий уровень заинтересованности руководителей предприятий в охране труда.

Это в меньшей степени промышленно развитые районы, для которых более характерно сельскохозяйственное производство. Так, показатели удельного веса сельхозугодий в пользовании хозяйств данной отрасли экономики достаточно высоки и составляют в среднем 87,9%, что существенно выше соответствующих показателей по другим группам районов

(наибольший вес по этому показателю имеют Междуреченский, Белозерский и Усть-Кубинский районы со значениями 99,0, 98,8 и 98,6% соответственно).

Окружающая среда данных территорий подвержена умеренному антропогенному воздействию со стороны промышленного производства, однако сельскохозяйственная деятельность и сфера жилищно-коммунального хозяйства оказывает заметное влияние на водные ресурсы территорий на фоне самого низкого по области уровня загрязняющего воздействия на атмосферу. Средний по кластеру уровень выбросов в атмосферу жидких и газообразных веществ, являющихся в основном продуктами сгорания топлива, сравнительно невысок и составляет 0,04 тонны на одного жителя.

Для производства, осуществляемого на данных территориях, характерна низкая степень травматизма (порядка 5 человек на 1000 работающих), обусловленная незначительным процентом работников, занятых в неблагоприятных условиях труда (не более 3,2% в среднем по группе), в силу этого затраты предприятий на охрану труда и обеспечение благоприятных производственных условий существенно ниже среднеобластного показателя – 2,34 тыс. руб. за год в расчёте на одного работающего.

К третьему типу (3 кластер) относятся территории Вашкинского, Верховажского, Кирилловского, Кичменгско-Городецкого, Сямженского и Тарногского районов.

В этот кластер попали районы с низким уровнем промышленного (объём которого за год на одного жителя не превысил 6,68 тыс. руб.) и со средним уровнем сельскохозяйственного производств, экономическая деятельность которых связана с активным использованием имеющихся лесных ресурсов. Так, показатели удельного веса площади лесов в пользо-

вании хозяйств данной отрасли экономики достаточно высоки и составляют в среднем 42,5%, (наибольший вес по этому показателю имеет Кирилловский район со значением 53,1%, что сравнимо с самыми высокими областными показателями по районам из других кластеров: Вытегорский – 71,3%, Нюксенский – 65,7, Тотемский – 63,3 и Великоустюгский – 55,8%).

Оказывая умеренное, а в сравнении с другими кластерами самое слабое антропогенное воздействие на все компоненты окружающей среды, природоохранная деятельность в данной группе районов также имеет низкий уровень развития (по всем районам показатель улавливания и обезвреживания загрязняющих веществ равен нулю, по большинству районов предприятия не осуществляют вложения средств в природоохранную деятельность, в Вашкинском районе все выделяемые средства идут лишь на охрану атмосферного воздуха, а в Кирилловском и Кичменгско-Городецком районах более 90% всех расходов связаны с охраной среды от отходов производства и потребления).

Также на фоне самого высокого по области среднего уровня производственного травматизма (среднее по кластеру – 5 чел. на 1000 работающих), наблюдается низкий уровень заинтересованности руководителей предприятий в охране труда (не более 1 тыс. руб. в год в среднем на одного работающего – самый низкий средний показатель по области, аналогичная негативная ситуация наблюдалась в 2011 году в таких районах других кластеров, как Бабушкинский, Вашкинский, Кичменгско-Городецкий, Усть-Кубинский, Устюженский, где уровень производственного травматизма не столь высок, а также Никольский и Вашкинский районы, для которых уровень травматизма был самым высоким в обла-

сти и составил за год 12,6 и 25,6 человека на 1000 работающих соответственно).

Четвёртый тип территорий (4 кластер) включает Бабаевский, Тотемский, Устюженский и Чагодощенский районы, для которых характерны средние уровни и темпы развития промышленного производства, оказывающего существенное антропогенное воздействие на атмосферу, активная и эффективная природоохранная политика в этой сфере, а также высокий уровень заинтересованности руководителей предприятий в охране труда.

Проведённый комплексный анализ влияния производственно-хозяйственной деятельности предприятий и организаций на состояние окружающей среды в Вологодской области на основе типизации её муниципальных образований показал, что совокупность районов является весьма дифференцированной как в отношении уровня развития экономики и разносторонней структуры хозяйствования, так и по степени антропогенного вмешательства и ресурсного потенциала

районов. Вологодская область, располагающая значительными производственными мощностями промышленности, многоотраслевым сельским хозяйством, развитой строительной базой, современным транспортом, вполне готова конкурировать с соседними регионами.

Грамотное и экономически обоснованное распределение производств по районам с учётом их ресурсного и трудового потенциалов позволяют правительству области осуществлять эффективную инвестиционную политику в экономику региона, разрабатывать программы и мероприятия, направленные на экономичное расходование ресурсов, предотвращать ситуации, потенциально опасные для экосистем районов и проживающего населения.

Бережное сохранение природно-ресурсного наследия, уникальность географического расположения области в комплексе с прогрессирующей экономикой должно стать первостепенной задачей при разработке программ развития региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков, В.П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов [Текст] / В.П. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
2. Районы и города Вологодской области. Основные характеристики районов и городов области. 2000 – 2011 [Текст]: стат. сборник / Вологдастат. – Вологда, 2012. – 161 с.
3. Симчера, В.М. Методы многомерного анализа статистических данных [Текст] / В.М.Симчера. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 400 с.
4. Шихова, О.А. Статистическая оценка социально-экономического и экологического состояния территорий [Текст]: дис.... канд. экон. наук / О.А. Шихова. – Вологда, 2007. – 255 с.