



## ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ І МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

УДК 502/504

### ОЦЕНИВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СУБНАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ В УКРАИНЕ

М.З. ЗГУРОВСКИЙ, Г.А. СТАТЮХА, И.Н. ДЖИГИРЕЙ

Рассмотрены существующие методы оценивания устойчивого развития окружающей среды (самостоятельные индикаторы, а также их системы и индексы). Предложен индекс устойчивого развития окружающей среды для оценивания взаимоотношений с окружающей средой на уровне регионов Украины, учитывающий национальные приоритеты в экологической политике. По предложенному региональному индексу получены экологические профили и рейтинг областей Украины.

*Мы не можем существовать,  
невмешиваясь в самодостаточный  
ходя природных процессов и  
вмешательства может намясто  
нашего существования... [1]*

#### ВВЕДЕНИЕ

Устойчивое развитие отношений с окружающей средой является многоплановым понятием. Некоторые экологические проблемы возникли из-за быстрого экономического развития и индустриализации (обеднения природных ресурсов, загрязнения, разрушения экосистем и т.д.), а также из-за экономической отсталости и бедности (истощения потенциально возобновляемых ресурсов, отсутствия капиталовложений в контроль загрязнений и защиту экосистем). Управление окружающей средой требует изучения вопросов, связанных с природными ресурсами и загрязнениями.

Индикаторы и индексы — чрезвычайно важная основа для принятия решений, содействуют переложению знаний из физических и социальных наук в управляемые информационные блоки. Они могут помочь измерить и оценить прогресс в достижении целей устойчивого развития, обеспечить заблаговременное предупреждение и информированность общества с целью предотвращения критического состояния и убытков экономики, проблем в социальной и природоохранной сферах. Индикаторы и индексы являются важным инструментом обмена идеями, мыслями и ценностями, поскольку, как отметил один из руководителей программы устойчивого развития: «Мы измеряем то, что мы ценим и ценим то, что измеряем» [2]. Большое количество работ, посвященных индикаторам и индексам устойчивого развития,

свидетельствует как о насущной потребности в метриках, так и о методологических противоречиях в научной мысли [например, 3–5].

## СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Индикатор* — показатель, который позволяет судить о состоянии или изменении экономической, социальной или экологической переменной.

Экологические индикаторы используются для обоснования принимаемого решения с помощью количественной оценки и упрощений. Они позволяют интерпретировать изменения и выявлять недостатки в природопользовании, а также упрощать доступ к информации различных категорий пользователей и облегчают обмен научно-технической и экологической информацией.

Индикаторы являются инструментами поддержки принятия решений и планирования, поэтому могут выполнять также и коммуникативную функцию. Так, индикаторы состояния окружающей среды информируют общественность и обращают внимание на определенные экологические угрозы.

Существующие системы оценивания экологической составляющей устойчивого развития можно классифицировать по нескольким показателям: организация-разработчик и ее принадлежность, включение или исключение других аспектов устойчивого развития, методика расчета, направленность, область применения и т.д. Индикаторы удобно разделить на две большие группы: самостоятельные и агрегированные.

Самостоятельные индикаторы обычно входят в некоторую систему оценивания и отображают отдельные аспекты устойчивого развития. Ярким примером такой системы могут служить индикаторы устойчивого развития, разработанные Комиссией по устойчивому развитию ООН (CSD Indicators) [6]. Система состоит из 96 индикаторов (50 из них ключевые) и 14 тем («Бедность», «Управление», «Здоровье», «Образование», «Демография», «Природные риски», «Атмосфера», «Земля», «Океаны и моря», «Вода», «Биоразнообразие», «Экономическое развитие», «Глобальное экономическое партнерство», «Потребление и производство»). В данной системе отсутствует явное разделение на экономическую, экологическую, социальную и институциональную составляющие, поскольку авторы полагают, что устойчивое развитие является многомерным процессом и его аспекты постоянно пересекаются. Один и тот же индикатор может относиться к нескольким темам. Индикатор «Выбросы парниковых газов» включен в такие темы, как «Атмосфера» (базовая тема), «Земля», «Глобальное экономическое партнерство», «Потребление и производство». Странам рекомендуется формировать набор индикаторов оценивания устойчивого развития по некоторым критериям согласно национальной стратегии устойчивого развития.

Система индикаторов CSD согласуется с индикаторами системы оценивания устойчивого развития «Цели тысячелетия» (MDGs indicators, 58 индикаторов) [7], пересмотренной после Всемирного саммита 2005 г., а также тесно связана с «Повесткой дня на XXI век» [8] (Agenda 21, Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, 1992) и Йоханнесбургским планом выполнения решений [9] (Johannesburg Plan of

Implementation (JPOI), принят в 2002 г. на Всемирном саммите по устойчивому развитию).

Среди самостоятельных и широко используемых индикаторов также можно выделить *экологический след* — степень потребления человеком ресурсов биосферы. Он может быть выражен с помощью параметра «площадь биологически продуктивной территории или акватории, которая необходима для обеспечения человека ресурсами и утилизации образованных отходов» [10]. В 2003 г. глобальный экологический след составил 14,1 млрд глобальных гектаров (гга), или 2,2 гга на человека. Экологический след страны — это все пахотные угодья, пастбища, леса и рыбопромышленные зоны, необходимые для производства товаров и услуг, потребляемых населением, а также площади для утилизации отходов и размещения инфраструктуры. Разбивка экологического следа на компоненты позволяет оценить вклад каждого из них в совокупное потребление людьми ресурсов планеты: застроенные земли, атомная энергия, выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива, рыбопромышленные зоны, леса, пастбища, пахотные угодья. Величина экологического следа страны определяется численностью ее населения, средним объемом потребления жителем и ресурсоемкостью потребляемых товаров и услуг.

Агрегированные индикаторы чаще всего называют индексами. *Индекс* — это интегральный агрегированный и / или взвешенный индикатор, полученный объединением других индикаторов. К ним, например, относятся такие индексы: уязвимости окружающей среды EVI-2005 [11], живой планеты LPI-2003 [12], устойчивого развития окружающей среды ESI-2005 [13], природоохранной эффективности EPI-2008 [14] и др.

Институтом прикладного системного анализа НАН Украины и МОН Украины предложена система измерения устойчивого развития с помощью индекса устойчивого развития, который вычисляется как сумма индексов для трех измерений: экономического, экологического и социального с соответствующими весовыми коэффициентами [15]. В свою очередь, каждый из индексов рассчитывают с использованием шести распространенных в международной практике глобальных индексов: конкурентоспособности, экономической свободы, устойчивого развития окружающей среды, качества и безопасности жизни, человеческого развития, общества, основанного на знаниях. Каждый глобальный индекс получают с использованием большого количества индикаторов и наборов данных как количественного, так и качественного характера.

Несмотря на острую необходимость в индикаторах, которые позволяют отслеживать состояние окружающей среды в масштабах государства, данные по управлению окружающей средой и природными ресурсами, системы оценивания экологической составляющей устойчивого развития остаются неудовлетворительными и требуют усовершенствования. Агентства ООН, другие международные организации собирают исходные данные для получения тех или иных индикаторов и индексов, но часто исходной и полученной информации не хватает согласованности методологии, достоверности, современности и точности, а главное, соответствия национальным стратегиям устойчивого развития. Получение аналитического и эмпирического обоснований для эффективного принятия решений является одним из важ-

нейших аспектов политики в экологической, экономической и социальной сферах украинского общества.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Анализ существующих систем индикаторов устойчивого развития показывает, что использование такой системы оценивания устойчивого развития окружающей среды, как ESI-2005 [13], дает в руки лицам, принимающим решение, инструмент, который прокладывает курс к осуществлению национальных природоохранных целей и упрощает сравнительный политический анализ, содействует внедрению количественного подхода к принятию решений на основе опыта и данных. ESI-2005 содержит оценки потребления ресурсов и использует индикатор «Экологический след» как одну из переменных, а также отслеживает многие аспекты управления окружающей средой.

Система ESI была разработана как межнациональная и поэтому учитывает широкий спектр показателей, часть из которых может не отвечать национальным приоритетам устойчивого развития отдельной страны. Например, показатель «Смерти от наводнений, циклонов и засух», возможно, является необходимым на национальном уровне, но, очевидно, не позволяет провести адекватный анализ на более низких уровнях: часть страны, регион, область, город и т.д. Кроме того, система ESI по понятным причинам не содержит такие жизненно важные для Украины показатели, как радиационная загрязненность территории, распространенность экзогенных геологических процессов и т.п.

Поэтому была поставлена задача: разработать систему оценивания экологической составляющей устойчивого развития для регионов Украины, которая бы учитывала национальные природоохранные приоритеты и национальную стратегию устойчивого развития, но в то же время максимально использовала индикаторы уже рекомендованные другими организациями.

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНДЕКС УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Авторы предлагают строить систему оценивания устойчивого развития взаимоотношений с окружающей средой на нижних уровнях иерархии (в областях, районах, городах) на базе уже упомянутого индекса ESI-2005. Последний используется для количественного определения вероятности, с которой сравниваемые объекты будут способны сохранять имеющиеся ресурсы окружающей среды в течение следующих десятилетий, и оценивает их потенциал не допустить экологической деградации. Для оценивания экологического потенциала областей Украины в аспекте устойчивого развития предложен **Украинский региональный индекс устойчивого развития окружающей среды URESI<sup>44</sup>** (Ukrainian Regional Environmental Sustainability Index), основанный на количественном и систематическом подходе к принятию решений в сфере защиты окружающей среды. Проблемы прослеживаются с помощью детально построенной системы показателей и индикаторов.

торов. Анализ результатов осуществляется по группам, что позволяет осветить приоритетные экологические и управленческие проблемы, стратегии и программы.

Методика расчета регионального индекса базируется на агрегировании 44 показателей в 13 индексах, которые, в свою очередь, формируют три компонента и, наконец, сам индекс **URESИ**<sup>44</sup>:

**SYS** — компонент «Системы окружающей среды».

**SYS\_AIR** — индикатор «Воздух», показатели:

NO<sub>2</sub> — средняя концентрация двуокиси азота в атмосферном воздухе городов, в единицах кратности ПДК;

SO<sub>2</sub> — средняя концентрация двуокиси серы в атмосферном воздухе городов, в единицах кратности ПДК;

TSP — средняя концентрация взвешенных частиц в атмосферном воздухе городов, в единицах кратности ПДК.

**SYS\_BIO** — индикатор «Биоразнообразие», показатели:

PRTFA — количество исчезающих видов фауны, % общего количества видов фауны региона;

PRTFL — количество исчезающих видов флоры, % общего количества видов флоры региона;

PROTLAND — общая площадь объектов природно-заповедного фонда, % территории региона.

**SYS\_LAN** — индикатор «Земля», показатели:

ANTH — техногенная нагрузка на природную среду: социально-экономическая освоенность территории и суммарная загрязненность природной среды, интегральные показатели;

EGP — распространенность экзогенных геологических процессов, % пораженности территории региона;

WSTLAND — площадь загрязненных участков, км<sup>2</sup>;

RECLAND — нарушенные, оработанные и рекультивированные земли, % территории региона.

**SYS\_WQL** — индикатор «Качество воды», показатели:

WQ\_SS — среднегодовая концентрация взвешенных веществ, усредненная по контрольным створам водных объектов региона, в единицах кратности ПДК;

WQ\_MIN — среднегодовая минерализация, усредненная по контрольным створам водных объектов региона, в единицах кратности ПДК;

WQ\_NIT — среднегодовая концентрация нитратов, усредненная по контрольным створам водных объектов региона, в единицах кратности ПДК.

**SYS\_WQN** — индикатор «Количество воды», показатели:

WATAVL — забрано воды из природных источников в расчете на одного человека в отчетном году, м<sup>3</sup>;

GRDAVL — забрано воды из природных подземных источников в расчете на одного человека в отчетном году, м<sup>3</sup>.

**SYS\_RAD** — индикатор «Радиационная и экологическая опасности», показатели:

RADTER — радиационная загрязненность территории: антропоцентрическая оценка суммарной радиационной загрязненности грунтов, суммарная кратность превышения фоновых значений;

RADHAZ — потенциальная радиационная опасность, обусловленная возможными техногенными катастрофами на объектах ядерного топливного цикла, усл. ед.;

RADLAND — неиспользуемые радиоактивно загрязненные земли, % территории региона;

INDHAZ — количество экологически опасных предприятий, ед.

HAZWST — количество разрешений, выданных на хранение и использование опасных химических веществ, ед.

**STR** — компонент «Снижение нагрузки на окружающую среду».

**STR\_AIR** — индикатор «Уменьшение загрязненности воздуха», показатели:

NOXKM — выбросы оксидов азота на площадь территории региона, т/км<sup>2</sup>;

SO2KM — выбросы оксидов серы на площадь территории региона, т/км<sup>2</sup>;

VOCKM — выбросы летучих органических соединений на площадь территории региона, т/км<sup>2</sup>;

CARSKM — выбросы загрязняющих веществ от автомобильного транспорта в отчетном году, т/км<sup>2</sup>;

EMKM — выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников в расчете на км<sup>2</sup>, т;

EMPC — выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников в расчете на одного жителя региона, кг.

**STR\_ECO** — индикатор «Снижение нагрузки на экосистему», показатели:

FOREST — изменение отношения площади срубленных и погибших лесных культур и насаждений, в том числе от хозяйственной деятельности человека, к площади созданных лесных насаждений за последние три–пять лет, в том числе природное восстановление леса;

EFPC1 — пахотные земли, га на душу населения региона;

EFPC2 — сенокосы и пастбища, га на душу населения региона;

EFPC3 — леса и другие покрытые лесом площади, га на душу населения региона;

EFPC4 — застроенные земли, га на душу населения региона;

EFPC5 — использовано свежей воды в расчете на одного жителя региона, м<sup>3</sup>.

**STR\_WST** — индикатор «Снижение потребления ресурсов и производства отходов», показатели:

RECYCLE — использованные отходы, % произведенных и полученных из других регионов и стран отходов I–III классов опасности;

WSTACC — накоплено отходов, т;

WSTKM — произведено отходов I–III классов опасности в расчете на км<sup>2</sup>, т;

WSTPC — произведено отходов I–III классов опасности в расчете на одного жителя региона, кг;

WSTAREA — площади под твердыми бытовыми отходами (мусорные свалки, полигоны, заводы по переработке твердых бытовых отходов), % территории региона.

**STR\_WAT — индикатор «Снижение нагрузки на воду», показатели:**

CNTWAT — сброшено загрязняющих веществ, т на км<sup>3</sup> воды, забранной из природных источников;

WSTWAT — сброшено обратных вод в поверхностные водные объекты региона в расчете на одного жителя региона, м<sup>3</sup>.

**GLO — компонент «Глобальное управление».**

**GLO\_COL — индикатор «Участие в экологических проектах», показатели:**

EIONUM — общественные организации, действующие на территории области (общегосударственные и местные), ед.;

FUNDING — объем фактических средств государственного и областного фондов, освоенных в отчетном году на природоохранные мероприятия с готовностью более 50%, млн грн.

**GLO\_GHG — индикатор «Выбросы парниковых газов», показатели:**

CO2GDP — выбросы парниковых газов, млн т CO<sub>2</sub>-экв. на млн грн валового регионального продукта (ВРП);

CO2PC — выбросы парниковых газов, млн т CO<sub>2</sub>-экв. на одного жителя региона.

**GLO\_TBP — индикатор «Снижение нагрузки на трансграничную экологию», показатели:**

WSTEXP — отходы I–III классов опасности, переданные предприятиям других областей, в том числе другим странам, % произведенных отходов.

Как видно, каждый индикатор имеет от одного до шести показателей. Агрегирование показателей в индикаторы осуществляется с помощью трансформации показателей в z-счета. Процедура агрегирования продолжается до получения компонентов на основе индикаторов и значения индекса на основе значений компонентов.

Сложные индексы агрегируют из множества показателей с целью значимого сжатия больших объемов информации. Существуют разнообразные методы агрегирования. Выбор метода зависит как от назначения конкретного индикатора, так и от природы объекта исследования. Большинство существующих индексов — средневзвешенные суммы или взвешенные геометрические средние составляющие. Известно, что ESI-2005 принадлежит к

первой группе и является равно взвешенной суммой 21 индикатора. Поскольку разработки регионального индекса устойчивого развития окружающей среды базировались на методике расчета ESI-2005 [16], то региональный индекс также является равно взвешенным 13 индикаторов:

$$\text{URESI}_i^{44} = \sum_{j=1}^p w_j \tilde{X}_j, \quad i=1, \dots, n,$$

где  $w_j$  —  $j$ -е веса, присвоенные  $\tilde{X}_j$ , который, в свою очередь, отвечает  $z$ -счету  $j$ -го индикатора;  $n$  — общее количество исследуемых регионов;  $p=13$  — количество индикаторов. Каждый индикатор — взвешенная сумма от 1 до 6 показателей. В пределах каждого индикатора показатели также взвешенные равноценно. Результирующий индекс,  $\text{URESI}_i^{44}$ ,  $i$ -го объекта зависит от шкал показателей, агрегированных в индекс. Поэтому агрегирование нуждается в том, чтобы матрица  $X$  размером  $(n \times p)$  была нормализована, т.е. все показатели были одного масштаба во избежание искажения из-за показателей, характеризующихся большими значениями или значительной дисперсией. Экологические данные, в отличие от экономических, почти никогда не имеют общих шкал, а потому необходима нормализация для устранения эффекта масштаба разных единиц измерения без смены относительных расстояний между наблюдениями.

Методика расчета индекса сохраняет относительные расстояния между значениями регионов путем преобразования всех показателей в  $z$ -счета, которые получают с помощью вычитания среднего из наблюдений и деления результата на среднееквадратичное отклонение показателя. Для показателей, в которых высокие значения отвечают низким уровням устойчивого развития окружающей среды, порядок расчетов изменяется: наблюдения вычитаются из среднего, результат делится на среднееквадратичное отклонение. Другими словами, для таких показателей, как PROTLAND («Объекты природно-заповедного фонда, % общей площади региона») используются обычные условные  $z$ -счета. Тогда как для PRTFA («Количество видов фауны, которым угрожает исчезновение, % общего количества видов фауны региона»),  $z$ -счет генерируется иначе: больший процент видов, которым угрожает исчезновение, отвечает меньшему уровню устойчивого развития окружающей среды региона. Хотя нормализация сменных в  $z$ -счета снимает эффект масштабирования,  $z$ -счета зависят от статистических параметров наблюдаемых данных. Они являются относительными преобразованиями и изменяются каждый раз, когда изменяются индекс, данные, структура самого индекса и т.п. Если все объекты, т.е. регионы, улучшат значение некоторого показателя на одну и ту же величину, то это не повлияет на значение  $z$ -счетов, несмотря на то, что значение показателя изменилось.

Условные обозначения и наименования показателей, индикаторов и компонентов согласуются со структурой ESI, за исключением тех, которые введены с целью отображения национальных приоритетов. Это касается, например, индикатора «Радиационная и экологическая опасности» компонента «Системы окружающей среды» (SYS\_RAD).

Исходные данные для расчета значений индикаторов, компонентов и индекса устойчивого развития окружающей среды были получены из эколо-



гических паспортов регионов (Государственное управление охраны окружающей природной среды в регионе) Министерства охраны окружающей природной среды Украины [17], Национального доклада о состоянии окружающей природной среды, данных Министерства экономики Украины и других источников.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

По результатам расчетов в тройку лидеров устойчивого развития окружающей среды вошли Херсонская, Черниговская и Волынская области, которые имеют самые высокие значения индекса URESI<sup>44</sup>. С другой стороны, такие области, как Житомирская, АР Крым, Черкасская, Запорожская и Одесская, имеют самые низкие значения индекса, что свидетельствует о значительных проблемах в экологии, нагрузке на окружающую среду и в управлении экологической составляющей области (таблица, рис. 1). Проведя обратный анализ от индекса к индикаторам и показателям, можно выявить наиболее существенные проблемы области на пути к устойчивому развитию.

Рейтинг областей Украины

Область	Позиция	Область	Позиция
Херсонская	1	Луганская	13
Черниговская	2	Полтавская	14
Волынская	3	Хмельницкая	15
Николаевская	4	Винницкая	16
Харьковская	5	Днепропетровская	17
Сумская	6	Донецкая	18
Закарпатская	7	Киевская	19
Львовская	8	Житомирская	20
Кировоградская	9	АР Крым	21
Тернопольская	10	Черкасская	22
Ивано-Франковская	11	Запорожская	23
Ровенская	12	Одесская	24

Черновицкая Недостаточно данных

Другая полезная информация может быть извлечена из сравнительного анализа региональных индексов. Одним из путей определения групп регионов является использование существующих административных агломератов, таких как восточные или южные регионы. Другой путь — использование статистического анализа, а именно кластерного, с целью определения групп областей с подобными (близкими) значениями индексов. Было принято разделение всей совокупности регионов на пять кластеров. В таблице и на рис. 1 разными оттенками серого отображены результаты кластерного анализа значений регионального индекса. Исходя из результатов статистического анализа, явно выделяется с оценкой «5» Херсонская область, кото-

рая в рейтинге занимает первое место, а следующая за ней Черниговская входит уже в кластер с оценкой «4». Такой результат стал возможным за счет высоких значений всех трех компонентов регионального индекса области (рис. 2).

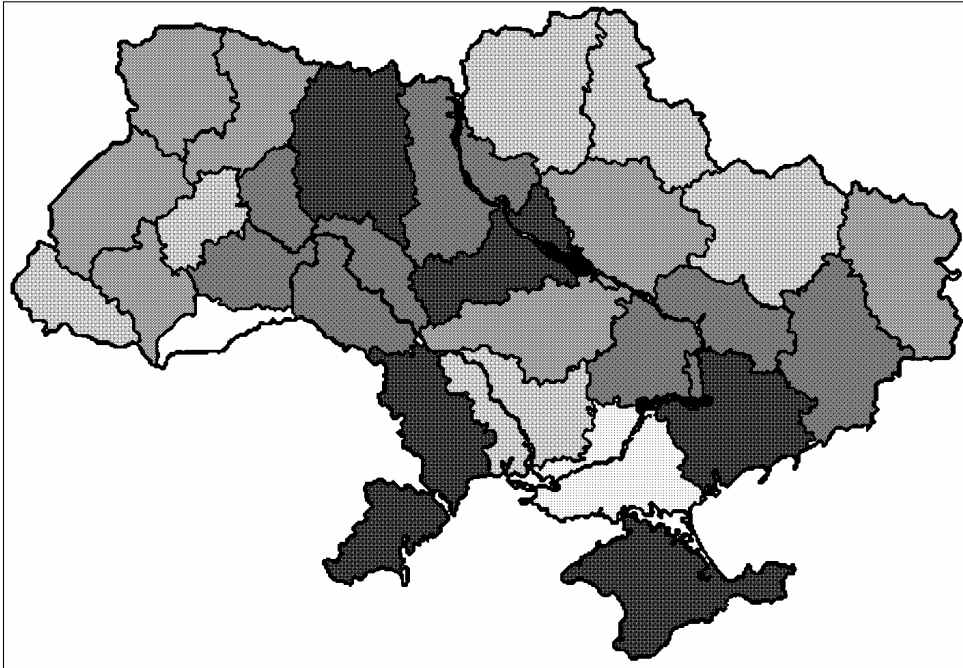


Рис. 1. Анализ устойчивого развития окружающей среды регионов Украины:   
 ..... — оценка «5»; — оценка «4»; — оценка «3»; — оценка «2»; — оценка «1»; — недостаточно данных

С другой стороны, в аутсайдеры вышли сразу пять регионов: Житомирская, Черкасская, Запорожская, Одесская области и АР Крым, обнаруживая существенные проблемы в отношении различных аспектов устойчивого развития окружающей среды.

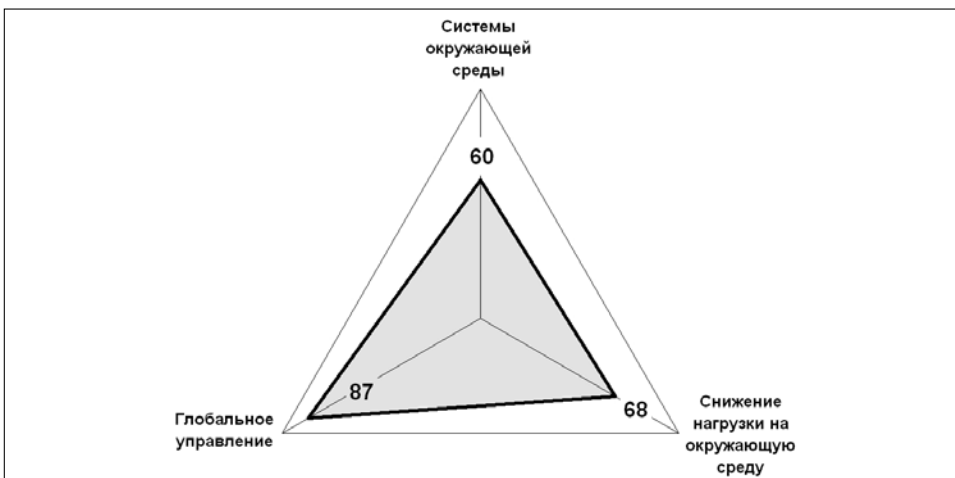


Рис. 2. Покомпонентный профиль Херсонской области

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ РЕГИОНА

Необходимо отметить, что результаты, полученные после статистической обработки исходных данных, удобно представить в виде экологических профилей отдельных областей (рис. 3 и 4). *Экологический профиль* — это графическое представление группового анализа рассматриваемых объектов на уровне компонентов и индикаторов рассчитываемого индекса устойчивого развития окружающей среды. Он позволяет наглядно и быстро проанализировать недостатки и преимущества устойчивого развития окружающей среды в области.

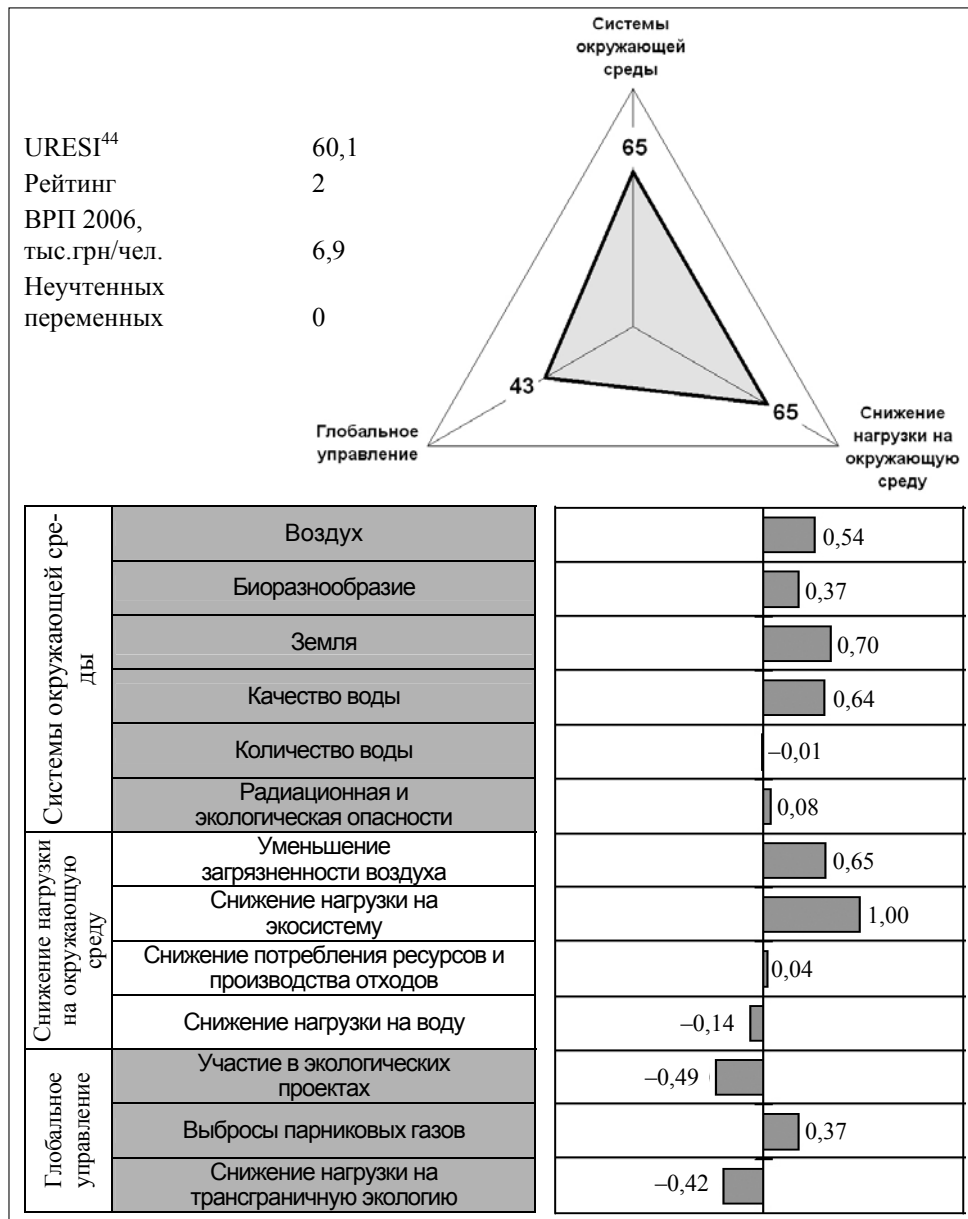


Рис. 3. Экологический профиль Черниговской области по данным 2006 г.

Анализ экологического профиля Черниговской области (см. рис. 3), которая занимает одну из лидирующих позиций в рейтинге, указывает на некоторые упущения руководства области и ее экологических организаций в глобальном управлении окружающей средой, что привело к низкому значению индикатора «Участие в экологических» проектах.

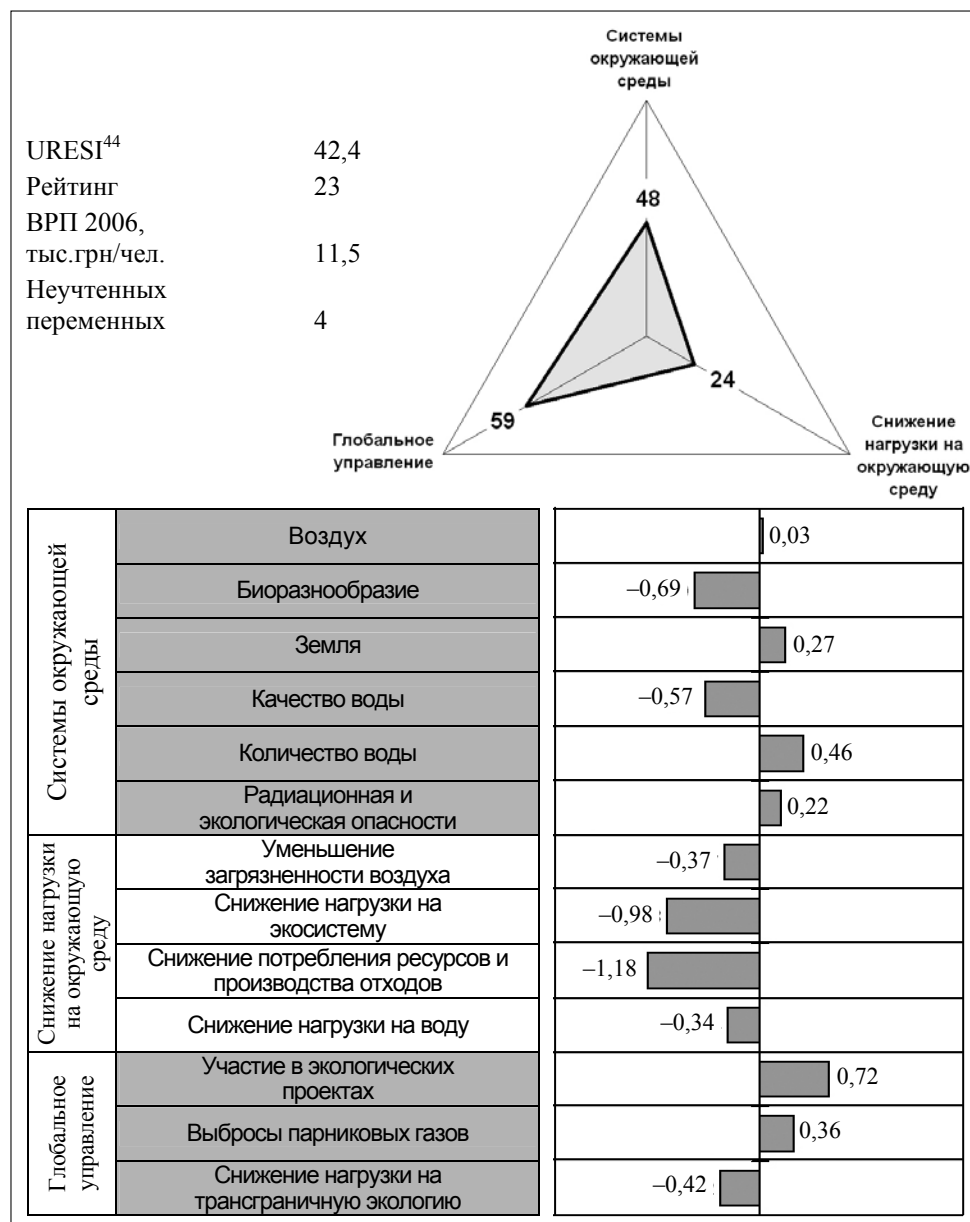


Рис. 4. Экологический профиль Запорозжской области по данным 2006 г.

Индикатор содержит такие показатели, как количество общественных экологических организаций, действующих на территории области, и объем средств из областного и государственного фондов, израсходованных в отчетном году на природоохранные мероприятия. С другой стороны, индикатор

торы компонентов «Системы окружающей среды» и «Снижение нагрузки на окружающую среду» имеют положительные или близкие средним значения, что свидетельствует об отсутствии существенных проблем в этих сферах.

Рассмотрение экологического профиля Запорожского региона (рис. 4), который занимает предпоследнюю позицию в рейтинге URESI<sup>44</sup>, наоборот, говорит о проблемах как в сфере экологии области, так и еще более значительных и тревожных сигналах, связанных с нагрузкой на окружающую среду (особенно это касается потребления ресурсов и производства отходов), а также нагрузки на экологическую систему области. Значение индикатора «Снижение потребления ресурсов и производства отходов» для Запорожской области одно из самых низких по Украине (ниже только у Донецкой области).

Очевидно, что любой регион имеет свои слабые и сильные стороны, а потому и собственный уникальный экологический профиль. Каждому региону есть чему поучиться у своих «согруппников», а тем более — у лидеров рейтинга регионального индекса устойчивого развития окружающей среды. Анализ регионов со сходными значениями индекса, но разными экопрофилями, помогает отобразить проблемные области региона. Анализ подобий и расхождений среди регионов одной группы показывает эффективность их экологической политики (контроля загрязнения воздуха, восстановления биоразнообразия и т.п.). Экологический профиль на уровне индикаторов и компонентов позволяет выявить приоритетные экологические проблемы области в устойчивом развитии окружающей среды.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Предложенный региональный индекс устойчивого развития окружающей среды URESI<sup>44</sup> учитывает национальные приоритеты в экологической политике, в частности радиационную и техногенную нагрузки. Проведенные расчеты показывают, прежде всего, эффективность методологии оценивания экологического статуса устойчивого развития областей Украины. Региональные индексы устойчивого развития в значительной степени зависят от качества поставляемой информации, т.е. от того, насколько хорошо организован мониторинг. Полученные результаты, а также индексы оценивания экономической, социальной и институциональной составляющих устойчивого развития, могут представить полную картину устойчивого развития регионов.

Отдельно стоит задача анализа адекватности или работоспособности предложенной модели оценивания. Выводы, полученные на основе данных экологических паспортов, могут подвергаться сомнению, и тогда, очевидно, необходимо дополнить методологию другими моделями, например, экспертной, что позволит подтвердить или уточнить полученные результаты оценки устойчивого развития областей.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Петрушенко В.Л.* Філософія. Курс лекцій. — Львів: Новий Світ—2000, 2003. — 544 с.

2. UN Commission on Sustainable Development. — <http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd.htm>.
3. Wilson J., Tyedmers P., Pelot R. Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics // *Ecological Indicators*. — 2007. — 7. — P. 299–314.
4. Ness B., Urbel-Piirsalu E., Anderberg S., Olsson L. Categorizing tools for sustainability assessment // *Ecological Economics*. — 2007. — 60. — P. 498–508.
5. Böhringer C., Jochem P.E.P. Measuring the immeasurable – A survey of sustainability indices // *Ecological Economics*. — 2007. — 63. — P. 1–8.
6. *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. 3<sup>rd</sup> Edition. — Department of Economic and Social Affairs. — NY: UN, 2007. — 99 p.
7. Millennium Development Goals . — <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/default.aspx>.
8. Agenda 21. — <http://www.un.org/russian/conferen/wssd/agenda21/>.
9. JPOI. — <http://www.un.org/russian/conferen/wssd/>.
10. Ecological Footprint. — <http://www.footprintnetwork.org/>.
11. Environmental Vulnerability Index. — <http://www.vulnerabilityindex.net>
12. Живая планета 2006: Всемирный фонд дикой природы (Россия). — М.: WWF, 2006. — 44 с.
13. Environmental Sustainability Index. Main Report. — USA: Yale Center for Environmental Law and Policy, 2005. — 63 с.
14. Environmental Performance Index. — <http://epi.yale.edu>.
15. Zгуровский М. The Sustainable Development Global Simulations in Respect of Quality and Safety of Human Life. — К.: Polytekhnik, 2007. — 218 p.
16. Environmental Sustainability Index. Appendix A. Methodology. — USA: Yale Center for Environmental Law and policy, 2005. — 54 p.
17. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. — <http://www.menr.gov.ua>.

Поступила 05.06.2008