

УДК 387:45:621.311.22:622.33

В.Г. Гридин, Т.И. Чамкина

**ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
И ОЦЕНКА С ИХ ПОМОЩЬЮ СОСТОЯНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КУЗБАССА**

Семинар № 8

Устойчивое развитие предполагает увязать в одной системе экономический рост, научно-технический прогресс, охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Чтобы оценить, в каком состоянии мы находимся и движемся ли по пути устойчивого развития, необходимы определенные критерии. Данная цель сформулирована в главе 40 «Повестки на XXI век»: «В целях создания надежной основы для процесса принятия решений на всех уровнях и содействия облегчению саморегулируемой устойчивости комплексных экологических систем и систем развития необходимо разработать показатели устойчивого развития».

В каждой стране ведут учёт валового и национального продукта как показателя конкурентоспособности, мощности страны. Но эти экономические индикаторы слабо отражают или точнее не отражают вообще степень воздействия человеческой активности на окружающую среду. Возникла проблема новой организации знаний в обществе и его воздействии на природу. Очевидно, для этой цели требуются высоко агрегированные индикаторы, разворачиваемые в комплекс данных по мере их рассматривания, несущие и качественную, и количественную нагрузку, которые удобны для

чтения как лицами, принимающими решение, так и широкой общественностью. Они должны иметь смысловую нагрузку, быть инструментом для коррекции государственной и международной политики. В связи с этим была предложена идея индикаторов устойчивого развития.

При этом экологический императив в данном случае доминирует над остальными, т.к. он включает и моральные, и социальные, и демографические аспекты, отвечая за качество жизни и её достойный уровень. Описание в форме индикаторов даёт компоненты окружающей природной среды, экономики, социальной сферы в ракурсе проблематики развития, поскольку они будут оказывать влияние на проводимую политику. Назначением индикаторов является приведение в соответствие простых и недвусмысленных сигналов, по которым отслеживается воздействие людей на создаваемую ими среду.

Подходов к расчёту индексов состояния окружающей среды достаточно много, но мировой опыт показывает, что индикаторы устойчивости должны удовлетворять следующим основным критериям:

- возможность использования на макроуровне в национальном масштабе;

Информационная пирамида

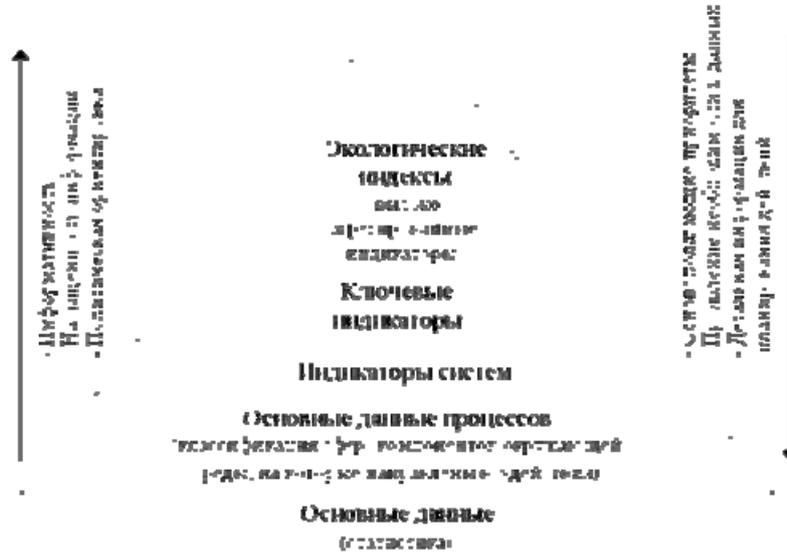


Рис. 1. Структура информационной пирамиды

- сочетание экологических и экономических аспектов;
- однозначная интерпретация для лиц, принимающих решения;
- количественное выражение;
- использование системы национальной статистики, отсутствие значительных затрат для сбора информации и расчетов;
- репрезентативность для международных сопоставлений;
- возможность оценки во временной динамике;
- сквозное представление по уровням (федеральный, региональный) и секторам;
- соответствие действующим особенностям принятия решений.

Независимо от способа расчёта, индикаторы и вышестоящие агрегативные индексы создают информационную пирамиду, опирающуюся на статистический анализ и первичные данные (рис. 1).

Цель экологических индексов – дать информацию о состоянии окружающей среды и об оказываемой на неё влияние деятельности человека в таком виде, чтобы выявить возникающие новые проблемы и стимулировать анализ эффективности принимаемых в настоящее время решений.

Индикаторы должны направлять деятельность органов власти по решению конкретных разноуровневых проблем: поселенческого, секторального, регионального, национального, глобального ранга, уровня группировок (типа НАФТА, ЕС) или индивидуальных промышленных фирм, интерпретироваться в терминах тренда или политики эколого-экономического развития. Индикаторы обязаны быть комплексными, агрегативными, читаемыми, ориентирующими, но идентифицироваться малым количеством номеров и служить цели принятия эффективного политического решения.

Индикаторы должны нести на себе диагностическую и сигнальную нагрузку о норме и патологии, пресечь «сверхвторжение» человечества в биосферу, предотвращать чрезвычайные ситуации и антропогенные катаклизмы.

Предлагаемая ко вниманию методика определения экологического индекса была разработана в 1999 году Федеральным агентством по Окружающей среде (Federal Environmental Agency) в Германии. Результатом расчёта по данной методике является так называемый «индекс состояния окружающей среды» или DUX (Deutscher Umwelt Index).

В основу индекса DUX входят данные индивидуальных индикаторов, характеризующих состояние различных компонентов окружающей природной среды. Каждая сфера, область окружающей среды в пересчете на индикатор может максимально насчитывать значение в 1 000 баллов. По разработанной в Германии методике рассматривается 6 компонентов окружающей среды: климат, воздух, земля, вода и ресурсы в виде энергетического и минерального сырья. Следовательно, максимальное значение индекса DUX при полном достижении намеченных целей по охране окружающей среды будет составлять

6 000 баллов.

По своей сути индекс DUX состоит из трёх экологических индексов: индекса загрязнения (воды и воздуха), индекса ресурсоистощения (земельных, энергетических и минеральных ресурсов) и индекса риска экосистемы (климата).

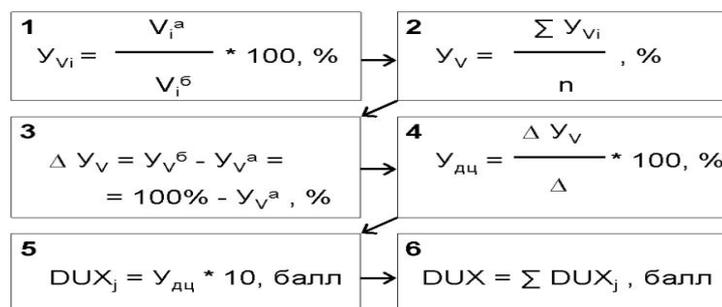
Для того, чтобы рассчитать индикаторы состояния окружающей среды, необходимо иметь ряд статистических данных и знать цель проведения мероприятий по охране окружающей природной среды.

Так, например, для расчёта индикатора состояния воздуха нужно иметь ряд статистических данных о размерах выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. За цель в данном случае принимается снижение к определённому году объёма выбросов вредных веществ в окружающую природную среду на некоторое количество процентов по сравнению с базовым годом.

Алгоритм расчёта индекса DUX сводится к следующим действиям:

1. Сначала следует рассчитать, какую долю составляет объём выбросов определённых вредных веществ, состоявшийся в анализируемом году, от объёма выбросов, состоявшихся в базовом году. То есть

Алгоритм расчёта индекса экологического индекса состояния окружающей среды



уровень выбросов i -го вредного вещества в анализируемом году t относительно базового рассчитывается по формуле (1):

$$Y_{vi} = \frac{V_i^a}{V_i^b} 100, \% \quad (1)$$

где Y_{vi} – уровень выбросов i -го вредного вещества в анализируемом году «а» относительно базового года «б»; V_i^a – объём выбросов i -го вредного вещества в анализируемом году «а»; V_i^b – объём выбросов i -го вредного вещества в базовом году «б».

2. Получив процентное соотношение для ряда данных по различным видам вредных веществ, необходимо определить средневзвешенное значение по рассматриваемым вредным веществам (см. формулу 2).

$$Y_v = \frac{\sum Y_{vi}}{n}, \% \quad (2)$$

где Y_v – средневзвешенный уровень выбросов вредных веществ; Y_{vi} – уровень выбросов i -го вредного вещества в анализируемом году относительно базового года; i – вид рассматриваемого вредного вещества; n – количество рассматриваемых вредных веществ.

3. Затем из средневзвешенного уровня выбросов вредных веществ в базовом году (он равен 100 %) вычитаем рассчитанное средневзвешенное значение уровня выбросов (формула 3). При этом мы получаем значение изменения выбросов в анализируемом году относительно базового.

$$\Delta Y_v = Y_v^b - Y_v^a = 100\% - Y_v^a, \% \quad (3)$$

где ΔY_v – изменение средневзвешенного уровня выбросов вредных веществ в анализируемом году по сравнению с базовым годом; Y_v^b – средневзвешенный уровень выбросов вредных веществ в базовом году; Y_v^a – средневзвешенный уровень выбро-

сов вредных веществ в анализируемом году.

Если эта величина имеет положительный знак, то в анализируемом году произошло снижение выбросов вредных веществ по сравнению с базовым годом. Если отрицательный – увеличение.

4. Преобразование усредненного значения изменения выбросов в окружающую среду в индикатор, позволяющий в дальнейшем рассчитать значение экологического индекса DUX, происходит следующим образом.

Зная, что нашей целью является снижение выбросов к определённому году на $\Delta\%$, нам нужно определить, насколько мы близки к достижению поставленной цели в настоящий момент. Вычисление уровня достижения цели производится по формуле (4):

$$Y_{дц} = \frac{\Delta Y_v}{\Delta} * 100, \% \quad (4)$$

где $Y_{дц}$ – уровень достижения поставленной цели; ΔY_v – изменение средневзвешенного уровня выбросов вредных веществ в анализируемом году по сравнению с базовым годом; Δ – величина снижения выбросов в окружающую природную среду относительно базового года, которой необходимо достигнуть к определённому году.

5. Определение индикатора состояния компонента окружающей среды в настоящий момент времени заключается в умножении уровня достижения поставленной цели на 10.

$$DUX_j = Y_{дц} * 10, \text{ балл}, \quad (5)$$

где DUX_j – индикатор состояния j -го компонента окружающей среды; $Y_{дц}$ – уровень достижения поставленной цели.

6. Величина экологического индекса DUX рассчитывается как сумма индикаторов 6 компонентов окружающей природной среды.

$$DUX = \sum DUX_j, \text{ балл}, \quad (6)$$

где DUX – экологический индекс состояния окружающей среды; DUX_j – индикатор состояния j-го компонента (климат, воздух, земля, вода, энергетическое и минеральное сырьё) окружающей среды.

Для расчёта индикатора состояния земельных ресурсов необходимо иметь ряд статистических данных о размерах отчуждаемых и рекультивированных земель. За цель в данном случае принимается снижение размера отчуждаемых и увеличение размера рекультивированных земель (то есть увеличение разности объёмов отчуждаемых и рекультивированных земель) или уменьшение количества нарушенных земель к определённому году на некоторое количество процентов по сравнению с базовым годом.

Для расчёта индикатора состояния энергетических и минеральных ресурсов необходимо иметь ряд статистических данных об объёмах добычи полезных ископаемых и разведки их новых запасов. За цель принимается увеличение разности объёмов добычи и разведки полезных ископаемых.

Расчёт индикатора состояния загрязнения воды производится аналогично индикатору состояния воздуха. В то же время рассчитывается индикатор состояния воды как ресурса, что подразумевает наличие ряда статистических данных об объёмах изъятия водных ресурсов из природной среды, объёмах возвращаемых водных ресурсов в природную среду и объёмах разведки новых запасов подземных вод.

При достижении поставленных целей экологический индекс DUX будет составлять 6 000 баллов.

Экологический индекс DUX в Германии используется как инструмент для обеспечения возможности проведения контроля в области природо-

пользования в критических с точки зрения экологии регионах страны.

Достаточная простота расчётов, наглядность и комплексность экологических индексов определяет перспективу использования их для решения различного рода задач.

Оценка проведения природоохранной деятельности с помощью экологического индекса

Проведение природоохранной деятельности, как и любой другой деятельности человека (а в настоящее время, когда встал вопрос о сохранении благоприятной экологической обстановки на нашей планете или по крайней мере не ухудшении уже сложившейся обстановки, каждая деятельность человека требует оценки с экологической точки зрения), подразумевает оценку результата, получаемого в ходе её проведения. Оценка результата какой-либо деятельности сводится к расчёту её эффективности:

$$\Theta = \frac{\text{Эф}}{З} * 100, \% \quad (7)$$

где Θ – эффективность проведения определённого вида деятельности, руб./ руб.затрат или %; Эф – эффект, получаемый от проведения деятельности, руб.; З – затраты на проведение деятельности, руб.

Эффект, получаемый от проведения природоохранной деятельности, можно представить в виде экологического индекса. Природоохранная деятельность с использованием экологического индекса DUX может быть оценена, как:

$$\Theta_{\text{пр.охр}} = \frac{\Delta DUX}{З_{\text{пр.охр}}} \text{, балл/руб.}, \quad (8)$$

где $\Theta_{\text{пр.охр}}$ – эффективность проведения природоохранной деятельности, балл/ руб.затрат; ΔDUX – эффект, получаемый от проведения природоохранной деятельности, балл; $З_{\text{пр.охр}}$

– затраты на проведение природоохранной деятельности, руб.

Затраты на проведение природоохранной деятельности можно рассматривать как частные и общественные. К частным природоохранным затратам относятся затраты частных предприятий на проведение природоохранных мероприятий. К общественным – затраты общества на проведение природоохранных мероприятий, которые выражаются в затратах местного, муниципального и государственного бюджетов на природоохранные мероприятия. То есть в целом природоохранные мероприятия можно описать следующим выраже-

$$\begin{aligned} Z_{\text{пр.охран}} &= Z_{\text{пр.охран}}^{\text{общ.}} + Z_{\text{пр.охран}}^{\text{част.}} = \\ &= Z_{\text{пр.охран}}^{\text{мест.}} + Z_{\text{пр.охран}}^{\text{муниц.}} + Z_{\text{пр.охран}}^{\text{гос.}} + \\ &+ Z_{\text{пр.охран}}^{\text{част.}} = \\ &= \sum_{g=1}^3 Z_{\text{пр.охран}}^g + \sum_{k=1}^v \sum_{m=1}^w Z_{\text{пр.охран}}^{mk}, \text{ руб.}, \quad (9) \end{aligned}$$

где $Z_{\text{пр.охран}}$ – затраты на проведение природоохранной деятельности, руб.; $Z_{\text{пр.охран}}^{\text{общ.}}$ – общественные затраты на проведение природоохранной деятельности, руб., складывающиеся из затрат g -го уровня бюджетной системы РФ; $Z_{\text{пр.охран}}^{\text{мест.}}$ – затраты на проведение природоохранной деятельности, производимые за счет средств местных бюджетов и внебюджетных фондов, руб.; $Z_{\text{пр.охран}}^{\text{муниц.}}$ – затраты на проведение природоохранной деятельности, производимые за счет средств муниципальных бюджетов и внебюджетных фондов, руб.; $Z_{\text{пр.охран}}^{\text{гос.}}$ – затраты на проведение природоохранной деятельности, производимые за счет средств государственного бюджета и внебюджетных фондов, руб.; $Z_{\text{пр.охран}}^{\text{част.}}$ – частные затраты на проведение природоохранной деятельности, руб., складывающиеся из суммы затрат частных m -ых предпри-

ятий k -ой отрасли; g – уровень бюджетной системы РФ; m – предприятие k -ой отрасли; k – условный номер отрасли; v – количество предприятий k -ой отрасли; w – количество отраслей.

Применительно к расчёту эффективности природоохранной деятельности, проводимой в регионе, природоохранные затраты складываются из частных затрат предприятий отраслей производственной деятельности, имеющих место в данном регионе, и общественных затрат местного и муниципального уровня.

В то же время всё те же затраты можно классифицировать по их направленности, то есть по тому, на изменение какого компонента окружающей природной среды они будут направлены. Так, например, в связи с тем, что рассматриваемый экологический индекс DUX описывает состояние шести компонентов окружающей природной среды, затраты на проведение природоохранных мероприятий будут подразделяться на шесть составляющих, направленных на улучшение состояния воздуха, воды, земли, климата, энергетических и минеральных ресурсов.

На основе указанных выше положений можно разработать модель, позволяющую определить структуру затрат на природоохранные мероприятия в зависимости от направленности их применения, которая даст наилучший результат при достижении поставленной цели, характеризующейся максимальным значением экологического индекса.

Критерий модели представлен выражением (10):

$$DUX_t - DUX_{t-1} \rightarrow \max, \text{ балл/руб.}, \quad \sum k_i * Z_{\text{пр.охран}} \quad (10)$$

где DUX_t – значение экологического индекса анализируемого года «ф», балл; DUX_{t-1} – значение экологиче-

ского индекса предыдущего года «t-1», балл; $Z_{\text{пр.охр. } t}$ – затраты на проведение природоохранной деятельности в анализируемом году «f», складывающиеся из затрат на улучшение состояния воздуха, воды, земли, недр и биоразнообразия, руб.:

$$\sum k_i * Z_{\text{пр.охр. } t} = k_1 * Z_{\text{возд. } t} + k_2 * Z_{\text{вода } t} + k_3 * Z_{\text{зем. } t} + Z_{\text{недра } t} + Z_{\text{био. } t};$$

k_i – коэффициент, определяющий долю затрат, направленных на улучшение состояния i-го компонента окружающей среды, $\sum k_i = 1$.

Ограничениями к критерию (10) выступают фиксированный объём средств, направляемых на осуществление природоохранной деятельности, и заданный темп улучшения экологического индекса окружающей природной среды, соблюдение которого позволит к определённому году достигнуть максимального значения экологического индекса DUX.

$$\sum k_i * Z_{\text{пр.охр. } t} \leq Z_{\text{уст. пр.охр.}}; \quad (12)$$

$$DUX_t - DUX_{t-1} > 0, \quad (13)$$

где $Z_{\text{пр.охр. } t}$ – затраты на проведение природоохранной деятельности в анализируемом году «f», руб.; $Z_{\text{уст. пр.охр.}}$ – фиксированные (установленные) затраты на проведение природоохранной деятельности в анализируемом году «f», руб.; DUX_t – значение экологического индекса анализируемого года «f», балл; DUX_{t-1} – значение экологического индекса предыдущего года «t-1», балл.

Для конкретизации концепции устойчивого развития Кузнецкого угольного бассейна была разработана концепция экологической политики Кемеровской области.

Сложность разработки материалов Концепции экологической политики заключалась в том, что Кемеровская область, по всем признакам соответ-

ствующая зоне чрезвычайной экологической ситуации, остается сырьевым регионом федерального значения. Экономика Кузбасса базируется на угольной, металлургической и химической промышленности, в которой занята большая часть трудоспособного населения области, имеющего профессиональную специализацию в данных отраслях производства. Поэтому необходимо было найти компромисс научно обоснованного взаимодействия и развития экономических и экологических интересов, т.е. выработать свою экологическую политику.

Известно, что экологическая политика – это действия для достижения поставленных экологической стратегией целей, рассчитанных на возможности и сроки достижений в области охраны окружающей среды, сохранения здоровья населения и рациональной эксплуатации природных ресурсов, а также использования экологических отношений для решения политических, социальных и экономических задач. А в зависимости от уровня реализации экологической стратегии различают глобальную, национальную, региональную и локальную экологическую политику.

Концепция экологической политики Кемеровской области – это прежде всего совокупность (свод) принципов, целей и направлений для совершенствования деятельности по охране окружающей природной среды и обеспечению экологической безопасности населения региона.

Целью экологической политики Кемеровской области является снижение негативного воздействия на окружающую среду и сохранение здоровья населения.

Целью концепции экологической политики Кемеровской области является научное обоснование приоритетов,

(11)

принципов и механизмов их реализации, обеспечивающих экологическую безопасность, высокий уровень здоровья населения и качество окружающей среды.

Продолжением работы по Концепции экологической политики Кемеровской области явилась разработка системы «Индикаторов устойчивого развития Кемеровской области» основывающихся на социально-экономических и экологических показателях.

Среди критериев отбора индикаторов на муниципальном уровне на первое место выходят:

- соответствие индикаторов поставленным на данной территории задачам развития;
- возможность сравнения данной территории с соседними муниципальными образованиями;
- доступность собираемой информации.

В ходе проекта разработана система «Индикаторов устойчивого развития», которая включает социально-экономические и экологические индикаторы. При разработке системы индикаторов учтены результаты социологического опроса населения Кемеровской области.

Заинтересованные в разработке индикаторов устойчивого развития департаменты администрации Кемеровской области определили сферы их применения, такие как:

- мониторинг, оценка и корректировка областных целевых программ до 2010 и инновационной стратегии;
- выделение приоритетов при разработке и реализации программ социально-экономического развития Кемеровской области;
- разработка программ устойчивого развития территорий;
- региональные планы действий в области охраны окружающей природ-

ной среды и рационального природопользования и др.

По результатам проекта издан отчет «Индикаторы устойчивого развития Кемеровской области». В табл. 1 представлены выдержки из этого отчёта. Базовые индикаторы предложены для оценки результатов экологической политики и основаны на принципах значимости, доступности и «привязки ко времени», стабильности и надежности, интерпретируемости, чувствительности, управляемости, репрезентативности. Базовые индикаторы могут быть использованы как часть экологического блока индикаторов устойчивого развития.

Также разработана система «тема – подтема – индикатор». Например, тема «Атмосфера» включает в себя две подтемы: изменение климата, индикатором которого является эмиссия парниковых газов, и качество воздуха, индикатором которого выступают концентрации загрязняющих веществ на городских концентрациях и эмиссия вредных веществ по классам опасности. Задачей разработанной системы является оценка состояния природных ресурсов в связи с усиливающейся антропогенной нагрузкой на территорию.

Оценка состояния окружающей среды Кемеровской области
Оценку состояния окружающей природной среды Кемеровской области представляется интересным провести с помощью экологического индекса состояния окружающей среды.

Рассмотрим влияние деятельности человека в регионе Кузнецкого угольного бассейна на примере таких компонентов окружающей природной среды, как воздух и вода. Это означает, что мы произведём расчёт индекса загрязнения, агрегированного показателя состояния окружающей среды вследствие поступающих в неё веществ. При этом при расчёте индекса загрязнения мы

предлагаем использовать рассмотренную выше методику определения экологического индекса состояния окружающей природной среды с некоторым её видоизменением.

Вместо объёма выбросов, рассматриваемых в методике в разрезе конкретных видов вредных веществ, мы предлагаем анализировать суммарный объём выбросов/сбросов, не разделяя их на виды вредных веществ. Мы считаем это целесообразным в связи с тем, что целью проводимой природоохранной

Таблица 1

Система «ключевые / базовые индикаторы»**Задача: оценить тенденции в социально-экономическом развитии региона**

№ п/п	Наименование индикатора	Категория индикаторов	1996 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Тенденция
1	Экологические							
1.1	Выбросы парниковых газов в эквиваленте CO ₂ , тыс.т	ключевые	нет данных	5 611,52	8 656,87	8 756,87	8 832,75	-
1.2	Всего выбросы в атмосферу, тыс.т		0,96	1,10	1,20	1,20	1,20	-
1.3	Сброс загрязнённых сточных вод, млн.м ³		795,00	787,00	778,00	759,00	718,00	+
1.4	Использование расчётной лесосеки, %	дополнительные	6,40	5,10	3,80	3,30	3,30	+
1.5	Ввод в действие мощностей по охране атмосферного воздуха, тыс.м ³ / час		1 060,00	14,10	50,00	0,00	0,00	-
1.6	Ввод в действие мощностей по рациональному использованию водных ресурсов (систем оборотного водоснабжения), тыс.м ³ / сут.		36,00	3,40	252,50	0,00	7,20	-
1.7	Удельный вес рекультивированных земель под с/х угодья в общей площади нарушенных и отработанных земель, %	специфические	19,90	4,10	10,00	4,30	1,50	-
2	Экономические							
2.1	Темпы роста ВВП, % к 1995 г.	ключевые	90,70	100,60	104,60	103,70	106,80	+
2.2	Производство промышленной продукции на душу населения, тыс.руб./чел.		14,60	34,83	42,32	49,95	69,63	+

№ п/п	Наименование индикатора	Категория индикаторов	1996 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Тенденция
2.3	Производство продукции сельского хозяйства на душу населения, тыс.руб./чел.		1,54	3,24	3,67	4,18	5,01	+
2.4	Степень износа основных фондов, %		38,90	41,80	46,20	52,60	45,50	-
2.5	ВРП на душу населения, тыс.руб./чел.	дополнительные	15,40	31,50	39,30	49,30	60,20	+
2.6	Коэффициент обновления основных фондов		3,00	4,60	4,70	3,80	6,50	+
2.7	Воспроизводство МСБ, млн.г		122,20	76,90	77,20	-1,00		-
3	Социальные							
3.1	Уровень общей безработицы, %	ключевые	9,20	11,00	10,30	9,90	9,80	+
3.2	Средняя продолжительность жизни, лет	дополнительные	62,50	62,80	62,80	62,40	61,90	-
3.3	Естественный прирост (+), убыль (-) населения, тыс. чел.		-23,20	-22,60	-21,90	-22,10	-22,40	-
3.4	Уровень профзаболеваемости на 10 000 работающих, чел.	специфические	9,80	10,70	15,70	16,80	11,10	-
3.5	Удельный вес работающих во вредных и опасных условиях труда в промышленности (от занятых в промышленности), %		35,20	38,50	42,00	40,80	44,00	-

Таблица 2

Статистические данные

Наименование характеристики	2002 г.	2003 г.	2004 г.	Тенденция
Суммарный выброс загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников в атмосферу, т	1 546	1 545	1 534	+
Масса вредных веществ, поступивших в водоёмы, т	532 338	521 218	497 125	+

деятельности мы видим максимально возможное снижение объёмов выбросов всех загрязняющих веществ в атмосферу, максимально возможное снижение объёмов сброса всех вредных веществ вместе со сточными водами.

Поставленной целью будем считать снижение воздействия на окружающую природную среду на 70%. Базовым годом мы примем 2002 год, то есть год утверждения экологической политики Кемеровской области.

Исходя из того, что мы будем рассматривать два компонента окружающей природной среды, наш экологический индекс состояния, который мы обозначим как I_{OC} , максимально будет принимать значение в 2 000 баллов.

Итак, исходные данные для расчёта экологического индекса состояния окружающей среды Кемеровской области приведены в табл. 2.

Результаты проведённых расчётов приведены в табл. 3.

Аналогично посчитано значение индекса состояния окружающей среды Кузбасса в 2003 г. Он составил 31 балл. Это свидетельствует об улучшении состояния водной и воздушной среды Кемеровской области после проведения природоохранных мероприятий.

Проведённые расчёты по предлагаемой модели показывают, что затраты на улучшение состояния атмосферного воздуха дадут наилучший результат в работе по снижению воздействия деятельности человека на

окружающую природную среду Кемеровской области, а затраты на улучшение состояния водных ресурсов позволяют наиболее быстро улучшить состояние окружающей среды. Также можно сделать вывод о том, что улучшение экологической обстановки области является весьма капиталоемким: на 1 тысячу рублей приходится улучшение менее, чем на 1 балл.

Исходя из вышесказанного следует отметить, что «Повестка дня на XXI век», итоговый документ конференции в Рио-де-Жанейро (1992 г.), поставила задачу разработки показателей устойчивого развития. Индексы состояния окружающей среды представляют собой агрегированные индикаторы, которые направлены на выявление зависимостей между экономикой и окружающей средой и используются для оценки достигнутого прогресса.

В настоящее время существует достаточно много подходов к определению показателей устойчивого развития, при этом их разработку ведут практически все развитые страны. Для расчёта экологического индекса представляет интерес методика, которая была разработана в Германии в 1999 г. и результатом которой явился так называемый «индекс состояния окружающей среды» или DUX (Deutscher Umwelt Index).

Оценку проведения природоохранной деятельности с помощью экологического индекса мы предлагаем производить, определяя её эффективность, при этом в качестве получаемого эф-

Таблица 3

Результаты расчёта экологического индекса состояния окружающей природной среды

№ п/п	Элемент расчёта индекса	Компонент ОС		
		Обозначение	Воздух	Вода
1	Уровень выбросов (сбросов) в 2004 году относительно базового 2002 года, %	Y_{Vi}	$(1\ 534/1\ 546) \times 100 = 99,22$	$(497\ 125/532\ 338) \times 100 = 93,39$
2	Изменение уровня выбросов (сбросов) в 2004 г. относительно базового 2002 г., %	ΔY_V	$100 - 99,22 = 0,78$	$100 - 93,39 = 6,61$
3	Уровень достижения поставленной цели по рассматриваемым компонентам окружающей среды, %	$Y_{дл}$	$(0,78/70) \times 100 = 1,11$	$(6,61/70) \times 100 = 9,45$
4	Индикатор состояния j-го компонента окружающей среды, баллы	I_{OC}^j	$1,11 \times 10 = 11$	$9,45 \times 10 = 95$
5	Экологический индекс состояния окружающей среды, баллы	I_{OC}	$11 + 95 = 106$	
6	Максимальное значение экологического индекса состояния окружающей среды, баллы	I_{OC}^{max}	2 000	

фекта следует рассматривать значение экологического индекса, достигнутое по средствам проведения анализируемой деятельности.

Для конкретизации концепции устойчивого развития Кузнецкого угольного бассейна была разработана концепция экологической политики Кемеровской области. Целью экологической политики Кемеровской области является снижение негативного воздействия на окружающую среду и сохранение здоровья населения. В качестве показателей устойчивого развития в 2004 г. для Кемеровской области была разработана система «Индикаторов устойчи-

вого развития», которая включает социально-экономические и экологические индикаторы, которые могут служить исходными данными при расчёте высоко агрегированных индексов.

Проведённые расчёты по предлагаемой модели показывают, что затраты на улучшение состояния атмосферного воздуха дадут наилучший результат в работе по снижению воздействия деятельности человека на окружающую природную среду Кемеровской области, а также что улучшение экологической обстановки является весьма капиталоемким. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Гридин В.Г. – кандидат экономических наук, профессор кафедры «Экономика природопользования»,

Чамкина Т.И. – Московский государственный горный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 8 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. В.А. Харченко.

