

УДК 504.6

DOI: 10.17277/voprosy.2016.03.pp.021-030

### ИНДИКАТОРНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**В. А. Грачев, О. В. Плямина, В. А. Лобковский**

*Госкорпорация «Росатом», г. Москва, Россия;  
АНО «Научно-исследовательский институт проблем экологии»,  
г. Москва, Россия; ФГБУ «Российская академия наук»,  
г. Москва, Россия*

*Рецензент д-р хим. наук, акад. РАН, профессор Б. Ф. Мясоедов*

**Ключевые слова:** индикатор; окружающая среда; экологическая безопасность; экологическая эффективность.

**Аннотация:** На основе анализа действующих требований к обеспечению экологической безопасности и оценке экологической эффективности разработаны методические основы, сформирован набор индикаторов и проведено нормативно-методическое обоснование системы индикаторной оценки экологической эффективности мер обеспечения экологической безопасности. Рассмотрены и учтены основополагающие требования в части охраны и сохранения качества окружающей среды, экологической безопасности, оценке экологической эффективности, а также нормативы оценки качества окружающей среды.

Предложена система индикаторной оценки экологической эффективности мер обеспечения экологической безопасности, основанная на принципах необходимости, оправданности и эффективности. Введены индикаторы оценки экологической эффективности мер обеспечения экологической безопасности, которые базируются на концепции устойчивого развития и разделяются по экологическому, социальному, экономическому критериям и критерию ядерной и радиационной безопасности.

---

Грачев Владимир Александрович – доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, президент Неправительственного экологического фонда им. В. И. Вернадского, советник генерального директора Госкорпорации «Росатом», e-mail: vagrachev@gmail.com, г. Москва, Россия; Плямина Ольга Владимировна – директор АНО «Научно-исследовательский институт проблем экологии», г. Москва, Россия; Лобковский Василий Анатольевич – кандидат географических наук, научный сотрудник Института географии РАН, г. Москва, Россия.

Стратегическая цель государственной политики в области экологического развития – решение социально-экономических задач по обеспечению экологически ориентированного роста экономики, сохранению благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений. Не менее важна реализация права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

Общие требования законодательства в области охраны окружающей среды по обеспечению экологической безопасности представлены в федеральном законе [1], дающем определение понятия «экологическая безопасность»: «...состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий».

Исходя из данного определения выделим две группы интересов: защиту природной среды и защиту человека от негативного воздействия, а также его возможных последствий. Очевидно, что критерием экологической безопасности может рассматриваться критически необходимое состояние защищенности обеих групп интересов, установленных в законе [1], которое должно обеспечиваться со стороны субъектов хозяйственной деятельности.

Наглядно судить об эффективности государственной политики в области экологического развития, включая и повышение уровня экологической безопасности, можно на основании целевых показателей следующих индикаторов: экологических, экологической результативности, экологической эффективности и других [2].

В Российской Федерации на официальном уровне положения, регламентирующие экологическую эффективность организаций, в том числе применение экологических индикаторов, изложены в [3 – 5] и др. В указанных документах предложено проводить оценивание экологической эффективности на основе индикаторов, отражающих прямое воздействие предприятия на окружающую среду, при этом показателем экологической эффективности (Environmental Performance Indicator) является конкретная форма представления информации об экологической эффективности организации (показатели эффективности управления и функционирования).

Для организаций оценка экологической эффективности дополняется показателями состояния окружающей среды. Таким образом, для оценки эффективности реализации мер обеспечения экологической безопасности, необходимо установить индикаторы экологической эффективности для указанных объектов. При их установлении требуется исходить из того, что наиболее опасным воздействием данных объектов на окружающую среду и здоровье населения является радиационное.

Использование экологических индикаторов позволит не только выявить степень воздействия объекта на окружающую среду и здоровье населения, но и обоснованно выработать мероприятия по предотвращению негативного воздействия на нее, обеспечив экологическую безопасность осуществляемой деятельности. Законодательная база в области экологии содержит ряд основополагающих требований в части охраны и сохранения качества окружающей среды (воздушной и водной, растительного и жи-

вотного мира), экологической безопасности, а также нормативы оценки качества окружающей среды, которые необходимо учесть при разработке индикаторов оценки экологической эффективности мер обеспечения экологической безопасности [1, 6 – 18].

Для оценивания индикаторов экологической эффективности используются характеристики данных, которые применимы для расчета показателей оценки экологической эффективности (табл. 1).

Подходы к разработке системы индикаторной оценки экологической эффективности мер обеспечения экологической безопасности базируются на принципах:

– *необходимости*, то есть оценке важности проведения мер обеспечения экологической безопасности, в связи с серьезным негативным воздействием объекта на компоненты окружающей среды;

– *оправданности*, то есть достаточности и техническом совершенстве (современности) предлагаемых мер обеспечения экологической безопасности;

Таблица 1

**Виды и характеристики данных, используемых для показателей оценки экологической эффективности**

Вид данных	Характеристика	Пример расчета
Натуральные значения	Результат прямых измерений или расчетов	Взвешивание или расчет массы загрязняющих веществ в выбросах и сбросах
Удельные значения	Данные расчетов или информация сравнительного характера в отношении других параметров (уровень производства, время, местоположение или фоновые условия)	Количество тонн выбрасываемого загрязнителя, приходящееся на 1 т производимой продукции, или количество тонн выбрасываемого загрязнителя, приходящееся на единицу торгового оборота
Индексированные (относительные) данные	Данные расчетов или информация, приведенные к единицам измерения или форме, которая позволяет соотносить их с выбранным стандартом или базовым значением	Выброс загрязнителя в текущем году в процентах к выбросам в базовом году
Агрегированные данные	Данные расчетов или информация одного типа, полученные из различных источников, собранные и представленные в виде комплексного параметра	Общее количество данного загрязнителя, выброшенного в ходе производства продукции в данном году, определяется суммированием выбросов установок, участвующих в производстве данной продукции
Взвешенные данные	Данные расчетов или информация, преобразованные с использованием взвешенных критериев	Применение коэффициента значимости или относительной важности данных или информации



**Рис. 1. Система индикаторов для оценивания экологической эффективности**

– *эффективности*, то есть соответствии степени достижения цели и ее значимости затратам на реализацию мер обеспечения экологической безопасности.

Для каждого из трех принципов оценки экологической эффективности предлагаются индикаторы, основанные на концепции устойчивого развития и следующих критериях – экологическом, социальном, экономическом, а также критерии ядерно-радиационной безопасности (учитывая специфику возможных мер обеспечения экологической безопасности). Игнорирование одного из перечисленных аспектов при индикаторной оценке приводит к снижению уровня экологической безопасности, ухудшению экономического благополучия и социо-экологической комфортности территории. Предлагаемая система индикаторов для оценивания экологической эффективности представлена на рис. 1.

### **Формирование индикаторов по принципу необходимости**

Основным критерием ядерной и радиационной безопасности является оценка значения эффективной дозы облучения (мЗв/год). Международной комиссией по радиологической медицине рекомендована, в качестве предела дозы облучения населения, – доза, равная 1 мЗв/год (0,1 бэр/год). Контрольные уровни значения критерия (включая сложившейся техногенно-измененный фон) определены действующей нормативно-методической документацией Российской Федерации. Оценка критерия ядерной и радиационной безопасности осуществляется на основе нормативной шкалы от 0 (практически отсутствует) до 10 (очень высокое).

*Социальные критерии* включают подкритерии состояния здоровья населения: смертность населения (в т.ч. детскую смертность), заболеваемость населения (в т.ч. детей), среднюю продолжительность жизни мужчин и женщин.

Оценка изменения здоровья населения проводится по одному или нескольким подкритериям, отражающим более высокую степень неблагополучия. Оценка подкритериев состояния здоровья осуществляется при сопоставлении с показателями контрольных территорий и фоновыми уровнями. Допускается сопоставление с местными и региональными показателями. Показатели состояния здоровья анализируются не менее чем за трехлетний период, рекомендуется использовать временной период 5 – 10 лет.

При расчете подкритериев могут быть использованы данные государственной медицинской статистики, специальных информационных систем, регистров по отдельным заболеваниям, а также результаты популяционных или когортных исследований (с учетом достоверности представляемой информации). Градации уровней значений социального критерия определены действующей нормативно-методической документацией Российской Федерации, оценка значения социального критерия осуществляется на основе нормативной шкалы от 0 (практически отсутствует) до 10 (очень высокое).

*Экологические критерии* включают следующие показатели оценок состояния:

– *атмосферного воздуха*. Оценка *химического* загрязнения атмосферного воздуха проводится по максимальным разовым концентрациям и среднесуточным концентрациям по кратности превышения ПДК с учетом класса опасности в соответствии с градацией, определенной действующей нормативно-правовой документацией. Критерием комплексной оценки состояния атмосферного воздуха по *радиационному фактору* является удельная активность радионуклида в атмосферном воздухе, соотнесенная с соответствующим контрольным уровнем радиационного параметра, определяемым действующей нормативно-правовой документацией;

– *водной среды*. Проводятся оценки химического (по кратности превышения ПДК устанавливаемой действующей нормативно-правовой документацией, с учетом класса опасности) и радиационного загрязнения вод (удельная активность *i*-го радионуклида в воде, соотнесенная с соответствующим контрольным уровнем радиационного параметра);

– *почв*. Определяются суммарный показатель химического загрязнения (*Z<sub>c</sub>*), мощность экспозиционной дозы (мкР/ч), степени радиоактивного загрязнения по отдельным радионуклидам (*Ки/км<sup>2</sup>*). Градации шкалы оценки экологического состояния почв устанавливаются в соответствии с требованиями действующих нормативно-правовых документов.

Оценка значения экологического критерия осуществляется на основе нормативной шкалы от 0 (практически отсутствует) до 10 (очень высокое). Значение индикатора в целом по экологическому критерию определяется по максимальному значению показателя, полученному при расчете критериев экологического состояния атмосферного воздуха, водной среды и почв.

*Экономические критерии* индикаторной оценки экологической эффективности мер обеспечения экологической безопасности включают оценку предотвращенного ущерба окружающей среде (экологического

ущерба), в том числе убытков (социальных и экономических) и экологического вреда. Оценка экономического критерия по принципу эффективности производится на основе соотношения значения оценки предотвращенного ущерба окружающей среде и затрат на реализацию предлагаемых мер.

Методика расчета и градации значений показателей, оценивающих экологическую эффективность мер обеспечения экологической безопасности по экономическим критериям приведены в соответствующей нормативно-правовой документации, в частности при оценке величины предотвращенного ущерба окружающей среде, причиняемого загрязнением атмосферного воздуха, водной среды и земельных ресурсов рекомендуется использовать методику [19], учитывающую как эколого-экономическую, так и социальную составляющие экологического ущерба.

### **Формирование индикаторов по принципу оправданности**

Оценка значений индикаторов по критериям оценки экологической эффективности основана на сопоставлении их значений по критериям ядерной и радиационной безопасности, социальному, экологическому и экономическому критериям до и после реализации предлагаемых мер по обеспечению экологической безопасности (см. рис. 1).

Оценка экологической эффективности мер по принципу оправданности осуществляется на основе нормативной шкалы с градацией от 0 до 10 баллов.

### **Формирование индикаторов по принципу эффективности**

В качестве индикаторов оценки экологической эффективности предлагаемых мер обеспечения экологической безопасности по принципу эффективности предлагается использовать значения комплексных социально-экономических показателей: рентабельность инвестиций, срок окупаемости без учета фактора времени и чистый дисконтированный доход NPV (Net Present Value); срок окупаемости с учетом фактора времени PBP (Pay Back Period); модифицированная внутренняя норма доходности MIRR (Modified Internal Rate of Return) (с учетом фактора времени).

Чистый дисконтированный доход NPV рассчитывается по формуле

$$NPV = \sum_{t=1}^T (CIF_t - COF_t)(1+r)^{-t},$$

где  $r$  – коэффициент дисконтирования, равный половине банковской ставки рефинансирования;  $CIF_t$  – ожидаемая величина предотвращенного ущерба от реализации мероприятия в год  $t$ , тыс. р.;  $COF_t$  – суммарный объем затрат в год  $t$ , тыс. р.;  $(1+r)^{-t}$  – дисконтный множитель;  $T$  – период дисконтирования, равный периоду функционирования объекта, число лет.

На основе показателя NPV определяется срок окупаемости PBP, то есть момент времени, когда сумма дисконтированных притоков будет равна сумме дисконтированных оттоков

$$\sum_{t=1}^{PBP} (CIF_t - COF_t)(1+r)^{1-t} = 0.$$

Для точного расчета PBP необходимо установить момент времени, когда чистый дисконтированный доход становится положительным. Если в год  $t$  величина  $NPV_t < 0$ , а в год  $(t+1) - NPV_{(t+1)} > 0$ , то срок окупаемости определяется по формуле

$$PBP = t - \frac{NPV_t}{NPV_{(t+1)} - NPV_t}.$$

Модифицированная внутренняя норма доходности MIRR:

$$MIRR = T_0 \sqrt[T]{\frac{\sum_{t=1}^T CIF_t(1+r)^{T-t}}{\sum_{t=1}^T COF_t(1+r)^{1-t}}} - 1,$$

где  $T_0$  – желаемый срок окупаемости.

При расчете показателя MIRR дисконтирование притоков к последнему году периода для бизнес-проектов может осуществляться с коэффициентом дисконтирования, равным средневзвешенной стоимости капитала WACC (Weighted Average Cost of Capital), а дисконтирование оттоков – с коэффициентом дисконтирования, равным банковской ставке рефинансирования. Для бюджетного финансирования коэффициенты дисконтирования для притоков и оттоков одинаковы и равны ставке рефинансирования.

Рекомендации по оценке экологической эффективности реализации мер обеспечения экологической безопасности по принципу эффективности представлены в табл. 2.

Проведенные исследования позволили разработать методические основы, сформировать и провести нормативно-методическое обоснование системы индикаторной оценки экологической эффективности мер обеспечения экологической безопасности.

Таблица 2

**Рекомендации по оценке экологической эффективности реализации мер обеспечения экологической безопасности по принципу эффективности**

Показатель	Рекомендуемое решение		
	принять	отклонить	необходима дополнительная информация
NPV	$NPV > 0$	$NPV < 0$	$NPV = 0$
PBP	$PBP < PBP^*$	$PBP > PBP^*$	$PBP = PBP^*$
MIRR	$MIRR > r$	$MIRR < r$	$MIRR = r$

\* Планируемый срок окупаемости.

Итоговым результатом индикаторной оценки экологической эффективности мер обеспечения экологической безопасности являются значения показателей в системе индикаторов оценки экологической эффективности, характеризующие возможность достижения целей и решения поставленных задач по обеспечению экологической безопасности. Значения индикаторов оценки экологической эффективности планируемых мер по обеспечению экологической безопасности могут служить информационной основой для принятия управленческих решений о необходимости и эффективности их реализации.

#### *Список литературы*

1. Об охране окружающей среды : федер. закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ [Электронный ресурс] // Рос. газ. – 2012. – № 2874 (0). – Режим доступа: <https://rg.ru/2002/01/12/oxranasredy-dok.html> (дата обращения: 02.09.2016).

2. Плямина, О. В. Индикаторы экологической эффективности и их роль для отраслей экономики / О. В. Плямина, В. А. Грачев // Вестник МНЭПУ. – 2012. – Т. 5. – С. 71 – 80.

3. ГОСТ Р ИСО 14031–2001. Управление окружающей средой. Оценка экологической эффективности. Общие требования. – Введ. 2001–10–01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 31 с.

4. ГОСТ Р ИСО 14001–2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – Введ. 2007–10–01. – М. : Стандартинформ, 2007. – 21 с.

5. ГОСТ Р ИСО 14004–2007. Системы экологического менеджмента. Общее руководство по принципам, системам и методам обеспечения функционирования. – Введ. 2009–01–01. – М. : Стандартинформ, 2009. – 35 с.

6. Об использовании атомной энергии : федер. закон РФ от 21.11.1995 № 170-ФЗ [Электронный ресурс] // Рос. газ. – 1995. – Режим доступа: <https://rg.ru/1995/11/28/atomenergiya-dok.html> (дата обращения: 02.09.2016).

7. О радиационной безопасности населения : федер. закон РФ от 09.01.1996 № 3-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8797/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/) (дата обращения: 02.09.2016).

8. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : федер. закон РФ от 30.03.1999 № 52-ФЗ [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12115118/> (дата обращения: 02.09.2016).

9. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (в ред. ФЗ от 03.07.2016 № 365-ФЗ) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (дата обращения: 02.09.2016).

10. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (в ред. ФЗ от 28.11.2015 № 357-ФЗ) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/) (дата обращения: 02.09.2016).

11. Об охране атмосферного воздуха : федер. закон РФ от 04.05.1999 № 96-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://giod.consultant.ru/documents/1061008> (дата обращения: 02.09.2016).

12. Об утверждении СанПиН 2.6.1.2523–09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Санитарные правила и нормативы : постановление Главного гос. санитарного врача РФ от 07.07.2009 № 47 [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/4188851/> (дата обращения: 02.09.2016).



13. Об утверждении СП 2.6.1.2612–10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»: постановление Главного гос. санитарного врача РФ от 26.04.2010 № 40 [Электронный ресурс] // Докипедия. – Режим доступа: <http://dokipedia.ru/document/5292130> (дата обращения: 02.09.2016).

14. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия [Электронный ресурс] : методика : утв. Минприроды РФ 30.11.1992 // КонсультантПлюс – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_90799/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90799/) (дата обращения: 22.09.2016).

15. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения [Электронный ресурс] : методические рекомендации : утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.07.1997, N 2510/5716-97-32 // Докипедия. – Режим доступа: <http://dokipedia.ru/document/5201036> (дата обращения: 22.09.2016).

16. О введении в действие ГН 2.1.5.1315-03 : постановление Главного гос. санитарного врача РФ от 30.04.2003 № 78 [Электронный ресурс] // Контур. Норматив. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=119496> (дата обращения: 02.09.2016).

17. О введении в действие ГН 2.1.6.1338-03 : постановление Главного гос. санитарного врача РФ от 30.05.2003 № 114 [Электронный ресурс] // Контур. Норматив. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=88936> (дата обращения: 02.09.2016).

18. О введении в действие гигиенических нормативов ГН 2.1.7.2041-06 : постановление Главного гос. санитарного врача РФ от 23.01.2006 № 1 [Электронный ресурс] // Контур. Норматив. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=89453> (дата обращения: 02.09.2016).

19. Методика определения предотвращенного экологического ущерба [Электронный ресурс] : утв. Госкомэкологией РФ 30.11.1999 // Консорциум кодексов. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035561> (дата обращения: 02.09.2016).

### References

1. <https://rg.ru/2002/01/12/oxranasredy-dok.html> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)

2. Plyamina O.V., Grachev V. A. [Indicators of eco-efficiency, and their role in economic sectors], *Vestnik MNEPU* [Bulletin MNEPU], 2012, vol. 5, pp. 71-80. (In Russ.)

3. GOST R ISO 14031–2001. *Upravlenie okruzhayushchei sredoi. Otsenivanie ekologicheskoi effektivnosti. Obshchie trebovaniya* (Environmental management. Environmental performance evaluation. General requirements), Moscow: IPK Izdatel'stvo standartov, 2001, 31 p. (In Russ.)

4. GOST R ISO 14001–2007. *Sistemy ekologicheskogo menedzhmenta. Trebovaniya i rukovodstvo po primeneniyu* (Environmental management systems. Requirement and application guide), Moscow: Standartinform, 2007, 21 p. (In Russ.)

5. GOST R ISO 14004–2007. *Sistemy ekologicheskogo menedzhmenta. Obshchee rukovodstvo po printsipam, sistemam i metodam obespecheniya funktsionirovaniya* (Environmental management systems. General guidelines on principles, systems and operation methods), Moscow: Standartinform, 2009, 35 p. (In Russ.)

6. <https://rg.ru/1995/11/28/atomenergiya-dok.html> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)

7. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8797/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/) (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  8. <http://base.garant.ru/12115118/> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  9. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/) (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  10. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/) (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  11. <http://giod.consultant.ru/documents/1061008> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  12. <http://base.garant.ru/4188851/> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  13. <http://dokipedia.ru/document/5292130> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  14. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_90799/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90799/) (accessed: 22 September 2016). (In Russ.)
  15. <http://dokipedia.ru/document/5201036> (accessed: 22 September 2016). (In Russ.)
  16. <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=119496> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  17. <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=88936> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  18. <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=89453> (accessed: 02 September 2016). (In Russ.)
  19. <http://docs.cntd.ru/document/1200035561> (accessed: 22 September 2016). (In Russ.)
- 

### **Indicator Evaluation of Environmental Efficiency Measures to Ensure Environmental Safety**

**V. A. Grachev, O. V. Plyamina, V. A. Lobkovsky**

*State Corporation "Rosatom", Moscow, Russia;  
Scientific Research Institute of Environmental Problems, Moscow, Russia;  
Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

**Keywords:** environment; environmental effectiveness; environmental safety; indicator.

**Abstract:** On the basis of the existing requirements for environmental safety assessment and environmental efficiency of methodical bases, we developed a set of indicators and conducted normative-methodical substantiation of indicator evaluation of environmental efficiency to ensure environmental security system. We considered and took into account the basic requirements of the protection and conservation of environmental quality, environmental safety assessment of environmental efficiency, as well as the assessment of the quality standards of the environment.

We propose the system of indicator evaluation of environmental efficiency of environmental safety measures based on the principles of necessity, justification and efficiency. We introduce indicators for the evaluation of environmental effectiveness of environmental safety measures based on the concept of sustainable development, and divided into environmental, social, and economic criteria, and the criteria of nuclear and radiation safety.

---

© В. А. Грачев, О. В. Плямина, В. А. Лобковский, 2016