

## **МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Аннотация.* В статье исследовано информационно-аналитическое обеспечение экологической безопасности. Предложена концептуальная модель, объединяющая три укрупненных модуля аналитических и оценочных процедур: мониторинга экологической безопасности и идентификации экологических рисков; диагностики уровня экологической безопасности и экономической оценки последствий чрезвычайных ситуаций.

**O.N. Lopatchouk**

Belarusian State Economic University  
Minsk, Belarus

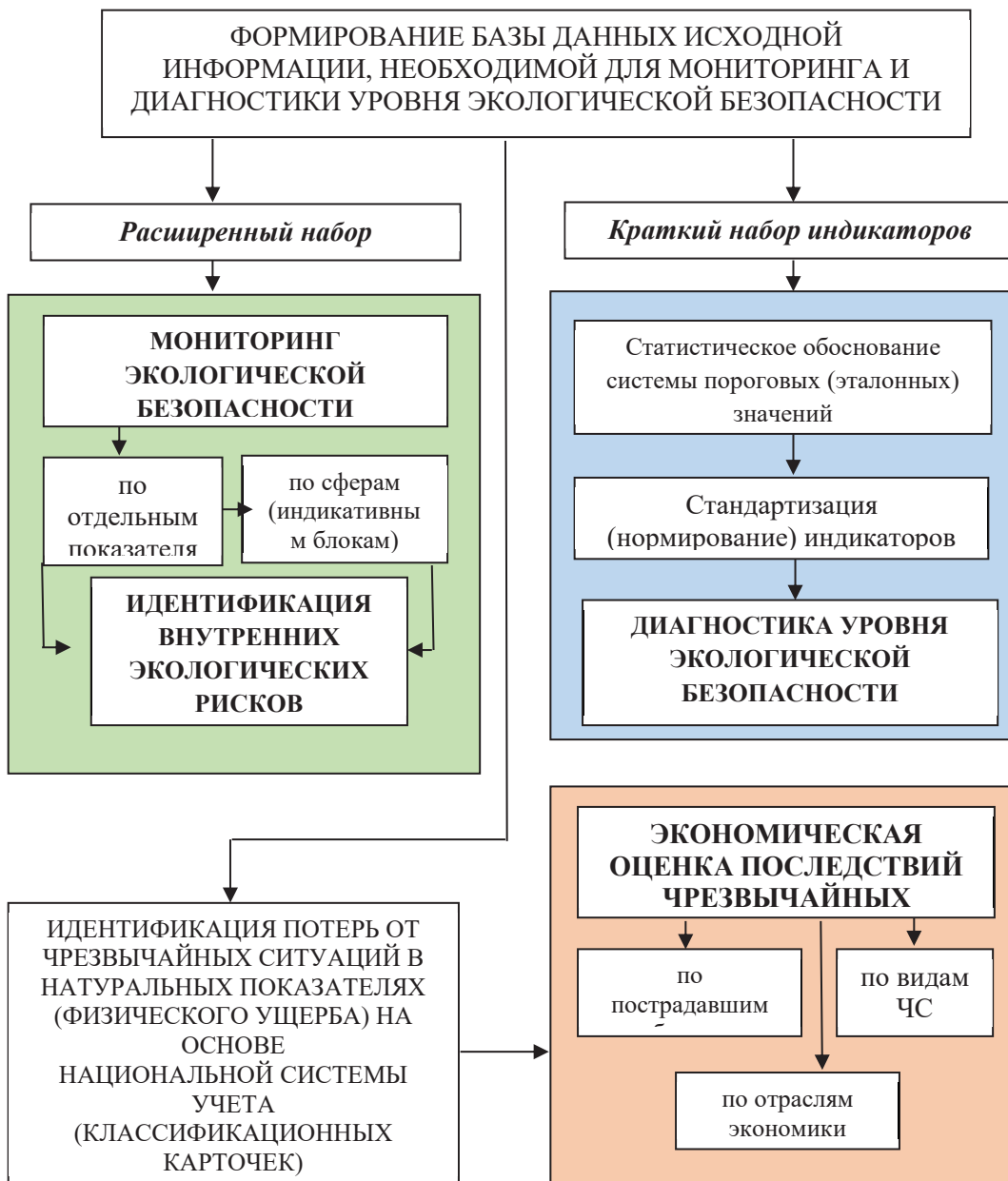
## **THE MODEL OF INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF ENVIRONMENTAL SAFETY**

*Abstract.* The article examines the information and analytical support of environmental safety. A conceptual model that combines three enlarged modules of analytical and evaluation procedures is proposed: monitoring of environmental safety and identification of environmental risks; diagnostics of the level of environmental safety and economic assessment of the consequences of emergencies.

Экологическая безопасность, являясь объективной социо-природной потребностью и отдельной областью исследования различных направлений научного знания (философии, экономики, экологии, социологии, юриспруденции), охватывает сложный комплекс взаимосвязей человека с окружающей средой и основывается на понимании необходимости обеспечения сбалансированного сосуществования природной среды и хозяйственной деятельности человека, а также во многом на признании приоритета экологической безопасности при организации любых видов деятельности.

Несмотря на широту и безусловную значимость множества подходов к анализу состояния компонентов окружающей среды, антропогенной нагрузки на нее и учета экологических параметров устойчивого развития [1, 2], вопросы мониторинга состояния защищенности окружающей среды, жизни и здоровья населения, идентификации потенциальных экологических рисков, оценки уровня экологической безопасности и оценки последствий чрезвычайных

ситуаций природного и техногенного характера в настоящее время во многом остаются нерешенными. Отличительной чертой методик и алгоритмов в этой сфере, представленных в научной литературе, является их индивидуальный характер, в первую очередь, в части выбора и структуризации оценочных показателей. При этом прослеживается сходство позиций исследователей в выборе инструментария многомерного статистического анализа и расчета обобщенных индексов уровня экологической безопасности.



**Рис. 1 - Концептуальная модель информационно-аналитического обеспечения экологической безопасности**

*Источник: разработано автором*

Построение авторской модели информационно-аналитического обеспечения экологической безопасности предполагает три укрупненных модуля унифицированных *аналитических и оценочных* процедур в области экологической безопасности (рис. 1).

**Первый модуль** основан на формировании расширенной системы социально-экологических показателей, по количественным значениям и динамике которых можно составить достаточно полное представление о состоянии защищенности окружающей среды и сохранения здоровья населения. В этом случае *критериями безопасности природной среды* выступают минимизация антропогенной нагрузки, целостность экосистем, сохранность их видового состава, биоразнообразия и структуры внутренних взаимосвязей, а *критериями безопасности индивидуумов* – чистота атмосферного воздуха, качество питьевой воды, доступ к надлежащим санитарно-гигиеническим услугам. Исходя из этого, расширенная система показателей структурирована в соответствии с моделью «Тема – Подтема – Показатели» с выделением шести индикативных групп («подтем»): 1) антропогенная нагрузка на атмосферный воздух; 2) климатические изменения; 3) антропогенная нагрузка и качество водных ресурсов; 4) санитария и питьевая вода; 5) среда обитания и биологическое разнообразие; 6) чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Анализ достаточно длинных временных рядов расширенной системы показателей позволяет, во-первых, осуществлять периодическое наблюдение и изучение состояния объектов защиты (*мониторинг экологической безопасности*), и, во-вторых, диагностировать усиление / ослабление потенциальных экологических рисков (*идентификация экологических рисков*).

В рамках **второго модуля** осуществляется формирование ключевого набора индикаторов экологической безопасности (с построением модели «Давление – Состояние – Реакция»), в который включены параметры интенсивности антропогенного воздействия на окружающую среду, экологического качества экономического развития и результативности реализации экологической политики. В этом случае *критериями безопасности* выступают снижение интенсивности загрязнения, снижение природоемкости производства, в том числе достижение эффекта декаплинга [3], который заключается в расхождении или рассогласовании темпов экономического роста, с одной стороны, и негативного воздействия / потребления ресурсов на окружающую среду, с другой стороны, также сохранение устойчивости и поддержание качества природных систем. Информативность ключевого набора индикаторов усиливается возможностью проведения

анализа не только на макроуровне, но и в территориальном разрезе (на уровне областей). Обоснование пороговых (эталонных) значений отобранных показателей и проведение процедуры нормирования позволяет количественно – в виде интегрального индекса – **диагностировать уровень экологической безопасности**. Проведенная оценка, более подробно представленная в [4], показала, что в настоящее время значение предложенного интегрального индекса в Республике Беларусь (0,64) соответствует среднему уровню экологической безопасности, что во многом обусловлено эффективностью природоохранных действий (индекс безопасности по группе «Реакция»), в частности, расширением доли ООПТ в общей площади страны (с 7,7 % в 2010 г. до 9,1 % в 2021 г.), ростом коэффициента лесовосстановления (с 7,1 % в 2010 г. до 10,5 % в 2021 г.), а также стабильно высоким удельным весом уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ в общем объеме выбросов (более 88 %).

Техногенные аварии и природные бедствия в современных условиях оказывают комплексное негативное воздействие на развитие общества и являются значимой угрозой экологической безопасности. **Третий модуль** отражает специфику анализа и экономической (стоимостной) оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера [5]. *Объектом оценки* выступают материальные ценности, жизнь и здоровье людей, компоненты окружающей среды, являющиеся носителями полезных свойств и функций, которые повреждены либо утрачены в результате действия факторов чрезвычайной ситуации. По отношению к объекту оценки экономический ущерб от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера может оцениваться в следующих *формах*:

– *прямой экономический ущерб (рассчитывается обязательно)*, который характеризует непосредственное уничтожение, разрушение, повреждение любых видов имущества товарно-материальных ценностей, иные формы исключения их из экономического оборота (производственной деятельности, использования для социальных целей и т.д.);

– *косвенный экономический ущерб (рассчитывается справочно)*, к которому относятся вынужденные затраты или убытки, обусловленные вторичными эффектами (действиями или бездействием, порожденными первичным действием). Косвенный ущерб, в отличие от прямого, может проявляться через длительный, от момента первичного действия, отрезок времени; он не имеет четко выраженной административно-территориальной принадлежности и

может носить «каскадный эффект», т.е. вторичные действия (бездействия) порождают следующую серию действий (бездействий) и, соответственно, косвенных ущербов.

Максимально детализированная методика формализации оценки прямого экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций на микроуровне позволяет в дальнейшем агрегировать информацию в зависимости от потребности: по территориям, подвергшимся воздействию ЧС, отраслям (в разрезе министерств и ведомств) и видам чрезвычайных ситуаций. Унифицированный инструментарий такой оценки дает возможность прогнозировать размер финансового возмещения пострадавшим субъектам хозяйствования независимо от их функционального назначения и ведомственной принадлежности; определять номенклатуру и объемы резервов материальных ресурсов для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; обосновывать мероприятия, снижающие негативные последствия чрезвычайных ситуаций.

Важным системообразующим звеном эффективного осуществления аналитических и оценочных работ в области экологической безопасности является *информационное обеспечение*, которое представляет собой совокупность данных о состоянии компонентов окружающей среды и их качества, параметров и последствий антропогенного воздействия на окружающую среду и все сведения, получаемые в результате обобщения, обработки и анализа этих данных. Выбор показателей для каждого блока предложенной информационно-аналитической модели основан на *общесистемных критериях*: 1) достоверность, обоснованность и соответствие проблемам экологической безопасности, которые призвана отражать определенная группа показателей (релевантность); 2) легкость интерпретации и доступность для восприятия; 3) динамизм и возможность анализа показателей на основе стандартизированных, качественных и обновляемых данных национальной статистики; 4) актуальность показателей для обеспечения информационной основы принятия управленческих решений. Вместе с тем, несмотря на планомерное совершенствование методологии и практики национальной статистики окружающей среды, существуют определенные проблемы с точки зрения наличия, полноты и достаточности такой информации, среди которых, в частности, отметим следующие:

– отсутствие единой классификации факторов потенциальных экологических рисков, которые должны выявляться при проведении комплексной оценки безопасности;

- в некоторых случаях ведомственное агрегирование информации без предоставления в общие базы данных;
- различия в оценке интегральных показателей экологической и ресурсной эффективности экономики (в части выбора базового года и оценки в текущих, а не в сопоставимых ценах);
- отсутствие / закрытость экологической информации (режимные, ведомственные, субъективные и др. причины).

Таким образом, концептуальная модель мониторинга экологической безопасности, диагностики уровня экологической безопасности и оценки последствий чрезвычайных ситуаций призвана осуществлять стыковки результатов эколого-экономических исследований в целостную картину взаимодействия природы и общества в контексте экологической безопасности.

### **Список использованных источников**

1. Лопачук, О.Н. Интегральные экологические индексы как аналитический инструмент оценки результативности действий в природоохранной сфере / О.Н. Лопачук // Белорусский экономический журнал. – 2021. – № 3. – С. 100-112.
2. Лопачук, О.Н. Анализ и оценка уровня достижения экологических параметров устойчивого развития/ О.Н. Лопачук // Белорусский экономический журнал. – 2022. – № 4. – С. 94-105.
3. Лопачук, О.Н. Методические особенности и прикладные аспекты декаплинг-анализа / О.Н. Лопачук // Журнал прикладных исследований. – 2023. – № 8 – С. 63- 70.
4. Лопачук, О.Н. Интегральная оценка уровня экологической безопасности (на примере Республики Беларусь) / О.Н. Лопачук // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 4 (48). – С. 202-206.
5. Лопачук, О.Н. Экономическая оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций: опыт Республики Беларусь // Прогрессивная экономика. – 2023. – № 8. – С. 21–36.