

УДК 255:29.1

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
В КОНТЕКСТЕ АНТРОПОЦЕНТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА****Ригас Т.Е., Шмандий В.М.***Кременчугский национальный университет им. М.В. Остроградского, Кременчуг,
e-mail: ecol4207@mail.ru*

Проведен обзор опубликованных результатов исследований в сфере экологической безопасности. На основе системного анализа установлено, что созданы первичные научные основы экологической безопасности; достаточно основательно проработаны теоретические и практические аспекты управления экологической безопасностью при чрезвычайных катастрофических ситуациях; предложены различные концепции, принципы и методы обеспечения безопасности. Вместе с тем выявлены проблемные ситуации: недостаточную изученность влияния экологической опасности в условиях природно-антропогенной и техногенной нагрузки на состояние здоровья населения; понятийно-терминологическую неопределенность; декларативный и обобщенный характер предлагаемых направлений управления экологической безопасностью; не развит научный подход, который учитывал бы широкий спектр составляющих экологической безопасности; не в полной мере изучены особенности пространственной структуризации экологической опасности; использование на практике предлагаемых способов управления ограничено информационной недетерминированностью.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экологическая опасность, управление, региональный уровень, антропоцентрический подход, антропогенные факторы.

**REGIONAL PROBLEMS ECOLOGICAL SAFETY IN THE CONTEXT
OF AN ANTHROPOCENTRIC APPROACH****Rigas T.E., Shmandy V.M.***Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchug,
e-mail: ecol4207@mail.ru*

The purpose of this study was to establish the degree of scrutiny of issues of ecological safety at the regional level in the context of the facts of anthropogenic influence on the living conditions of the population. And solved the following tasks: review of the literature data and systematic analysis of scientific approaches in the studied scientific field; identification of different views on the issues under discussion, and discussion of problematic situations. On the basis of a systematic analysis that established the scientific basis of ecological safety; quite thoroughly worked out the theoretical and practical aspects of ecological safety in emergency situations catastrophic; offered a variety of concepts, principles and methods of safety. At the same time it revealed: lack of study of the impact of ecological danger of in the conditions of natural and anthropogenic anthropogenic impact on the health of the population; conceptual and terminological uncertainty; declaratory and general nature of the proposed areas of ecological safety; not received proper development of an integrated approach that takes into account a wide range of components of ecological safety; it does not fully take into account peculiarities of the spatial structuring of ecological danger ;practical use of proposed management models is limited information indeterminacy. The proposals on the main directions for further theoretical, experimental and practical research.

Keywords: ecological safety, ecological danger, governance, regional level, the anthropocentric approach, human factors.

Введение

Общее состояние экологической безопасности является достаточно напряженным. Антропогенное воздействие на окружающую среду, отсутствие надлежащей экологической экспертизы размещения техногенных объектов, дефицит специалистов в области экологической безопасности и другие факторы привели к формированию широкопрофильной опасности в отдельных регионах [34].

Научные основы экологической безопасности заложены в работах С.А. Боголюбова, В.И. Данилова-Данильяна, К.Ф. Фролова, С.И. Дорогунцова, В.А. Бокова [6,13,38,39,40] и других ученых. Углубляются, конкретизируются и детализируются знания в различных научных направлениях

обсуждаемой проблемы (А.М. Трофимчук, М.М. Быченко, И.В. Масленникова, А.Б. Качинский, С.А. Рябинин, Г.И. Рудько, Б.М. Данилишин, Хоружая, А.В. Толстоухов [17,22,30,45,47,48,52,53] и другие). В рамках государства экологическая безопасность рассматривается как одна из составляющих национальной безопасности [49,50].

Цель и задачи

Целью работы является установление степени изученности проблем экологической безопасности регионального уровня в контексте влияния антропогенных факторов на условия жизнедеятельности населения (антропоцентрический подход). Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: обзор литературных данных и системный анализ научных подходов к ис-

следованиям в данном достаточно новом научном направлении; выявление различных взглядов на обсуждаемые вопросы, установление взаимосвязей результатов различных исследователей и закономерностей формирования экологической опасности; выявление проблемных и дискуссионных ситуаций.

Результаты исследования и их обсуждение

Следует отметить, что достаточно полно изучены теоретические и практические аспекты экологической безопасности при катастрофических ситуациях (например, [6,22,47,53]). В частности, развивается логико-вероятностная концепция, применяемая для недетерминированной составляющей безопасности, т.е. для совокупности случайных факторов. Она базируется на существовании для всех систем соответствующих функций опасности, которые в конкретном случае обуславливаются состоянием системы. Главным направлением реализации этого подхода является оптимальное распределение ресурсов оперативного реагирования между совокупностью источников потенциальной опасности для эффективного их использования в случае угрозы и возникновения чрезвычайных ситуаций. Логико-вероятностный подход представлен, в основном, в разработках Института кибернетики НАН Украины [44]; он реализован на практике в информационно-аналитической системе чрезвычайных ситуаций [28].

Систематические исследования в сфере формирования экологической опасности и управления безопасностью в условиях постоянно присутствующей техногенной и природно-антропогенной нагрузки (не носящей явно выраженный экстремальный характер и по этой причине не вызывающей обеспокоенность в обществе) начались 10-15 лет назад. Концептуальные основы управления экологической безопасностью заложено в работах Шмандия В.М., Масленникова И.В., Дорогунцова С.И. [13,17,34] и др. Проанализируем результаты предыдущих научных исследований по изучаемой проблеме. Так, в [19] установлены уровни структуры безопасности:

- объекты безопасности, их жизненно важные интересы;
- угрозы упомянутым интересам;
- направления государственной политики по обеспечению экологической безопас-

ности как часть государственной политики по обеспечению устойчивого развития;

- система неотложных мер правового, организационно-управленческого, эколого-экономического, научно-методологического, инженерно-технического, воспитательного и иного характера, направленных на нейтрализацию угроз жизненно важным интересам объектов;

- система обеспечения экологической безопасности;

- комплекс мер противодействия угрозам.

По нашему мнению, некоторые из приведенных уровней перекрываются и частично дублируют свои функции.

Измалков В.И. [14] в качестве основных принципов обеспечения экологической безопасности рассматривает следующие положения:

- комплекс организационно-технических, социально-экономических и других мероприятий должен быть адекватен антропогенным воздействиям, приводящим к отклонению от допустимых значений параметров, характеризующих экологическую опасность;

- управление экологической безопасностью должно рассматриваться с конкретной привязкой к функционированию объектов, формирующих опасность;

- целесообразность достижения минимально возможных уровней риска антропогенного воздействия на объекты биосферы и происходящие в биосфере негативные изменения, не превышающих научно допустимых их значений;

- универсальность организации управления экологической безопасностью и преемственность организационных форм и методов экологического мониторинга в условиях нормального функционирования источников антропогенного воздействия и в аварийных ситуациях;

- взаимодействие и организационное сопряжение всех государственных, ведомственных и территориальных структур, выполняющих функции управления экологической безопасностью;

- гибкость организационных форм, допускающая сосредоточение усилий на тех или иных проблемах обеспечения экологической безопасности.

Предложенные принципы, по нашему мнению, носят достаточно общий и декларативный характер. При этом рассматриваются только предельно допустимые уровни опасности, но не учитывается диапазон ее

приемлемости. Основное внимание уделено лишь одному виду техногенной опасности.

В работе [20] изложены направления долгосрочной государственной политики по обеспечению экологической безопасности:

- предотвращение или минимизация последствий чрезвычайных ситуаций при существующих технологиях производства и технологической базе с учетом как риска возникновения таких ситуаций, так и риска их последствий (продолжительность – до 10 лет);

- переход на новые технологии, источники сырья и энергии (продолжительность 20-30 лет);

- переход экономики страны на возобновляемые источники энергии и преимущественно на биологическое сырье (продолжительность – 30-40 лет).

Проанализируем существующие классификации опасных явлений и процессов, формирующих экологическую опасность. В [45] последняя структурирована на социальную, биосферную и ресурсную составляющие. Техногенные явления и процессы проранжированы в [20] по мере убывания степени опасности в следующей последовательности: радиационная опасность, химическая опасность, взрыво- и пожароопасные объекты, опасность от повреждения гидротехнических сооружений, энергетическая опасность, транспортная опасность, опасность от разрушения металлических железобетонных конструкций, отходы, пищевая опасность. Тем не менее, автор утверждает, что водные ресурсы являются основной составляющей экологической опасности. Мы констатируем неполноту рассматриваемой классификации, что определяется, в частности, неучетом некоторых достаточно значимых факторов вредного физического воздействия. По нашему мнению, следует также учитывать, что специфические условия конкретного региона изменяют приоритетность составляющих опасности.

В [54] установлен удельный вес (%) факторов, влияющих на снижение уровня экологической безопасности в Украине:

- экономические механизмы безопасности – 32,1;

- государственная система управления экологической безопасностью – 27,3;

- промышленная опасность и технологические основы экологической безопасности – 23,7;

- нормативно-правовая деятельность в сфере экологической безопасности – 14,2;

- научные основы экологической безопасности – 11,3;

- общественные организации в сфере экологической безопасности – 0,6.

Мы отмечаем некоторую неточность в установлении значений вкладов, поскольку в сумме они превышают 100%. По нашему мнению, также не учтены весьма важные факторы социогенного характера, в частности, недостаточная квалификация инженерно-технических, руководящих, контролирующих работников в сфере экологической безопасности, низкий уровень экологического сознания населения. В тоже время, приведенные данные обосновывают безотлагательную необходимость активизации научных исследований, а также воплощение их результатов в практической деятельности.

Следует указать на имеющую место неопределенность в понятийно-терминологическом аппарате управления экологической безопасностью. Так, например, в [6] используют понятие «управление экологическими ситуациями» и трактуют его как «систему действий, направленных на достижение определенного уровня качества окружающей среды, который обеспечил бы нормальное функционирование геосистемы, ее средо- и ресурсовоспроизводящие свойства, здоровую среду обитания для человека, успешное функционирование социальной сферы и экономики, обеспечивающих материальные и духовные потребности людей». Несколько неопределенно, по нашему мнению, звучит термин «успешное функционирование».

Авторы [6] предлагают следующие пути управления экологической безопасностью:

- 1) реализация такой хозяйственной деятельности, которая обеспечила бы рациональное природопользование и оптимальный (нормативный) режим функционирования природных систем;

- 2) активное воздействие на природные среды, перевод их из одного состояния в другое.

Отметим недостатки: так, по первому направлению рассматривается достаточно узкий круг мероприятий, в частности, регламентирующих в основном действия в периоды неблагоприятных метеоусловий. Второй путь может давать положительный эффект в ограниченном пространственно-временном интервале.

В ряде исследований, в частности [13], развивается системно-динамическая концепция управления техногенно-экологической безопасностью, основанная на решении двуединой задачи:

– исследование ситуаций в системе, обуславливающих техногенно-экологическую опасность и ее характер (анализ);

– возможность реализации такого состояния системы, когда степень безопасности поддерживается на необходимом уровне (синтез).

Такой подход совпадает с нашей точкой зрения (высказанной в работе [36]), которая состоит в том, эффективно управлять можно только на основе всестороннего исследования условий формирования и проявления опасности. В рамках обсуждаемого подхода [13] техногенно-экологическая безопасность рассматривается как составляющая некой интегрированной безопасности, которая включает также социально-экономическую составляющую. Предложена информационно-логическая блок-схема управления безопасностью, состоящая из:

– группы источников опасности, структурированной на три блока: геоэкологическая и техноэкологическая подсистемы, «первая природа». В частности, экологическую опасность авторы разбивают на природно-ландшафтную, социоэкономическую, антропоцентрическую и эстетическую составляющие;

– группы управления безопасностью, где выделено также три блока: социально-экологическая система, блок определения уровня интегрированной безопасности; блок достижения оптимального уровня интегрированной безопасности посредством реализации ресурсно-экономических возможностей эколого-экономической системы.

Отметим недостатки рассматриваемой модели. Только один из шести введенных для оценки состояния эколого-экономической системы индексов (потенциалов) характеризует техногенно-экологическую безопасность. В предлагаемой модели преобладают экономические методы управления. Практическое применение ее ограничено информационной недетерминированностью при определении значений указанных потенциалов.

Управление экологической безопасностью некоторые исследователи предлагают осуществлять путем минимизации возможного ущерба от загрязнения природной сре-

ды и воздействия на здоровье человека. Такой подход представляется нам достаточно эффективным и безусловно может иметь практическое применение, поскольку характеризуется доступностью данных для вычисления значений используемых параметров.

В [7] разработаны математические формализованные модели управления техногенными воздействиями, основанные на социально-экономических подходах. Но при этом основное внимание акцентируется лишь на одном виде техногенной опасности – радиационной; используются сугубо экономические механизмы управления.

Проанализируем методологию управления экологической безопасностью, основанную на представлении об экологическом риске. Так, например, в [62] рассматривается процедура анализа риска техногенных воздействий, включающая оценку риска источников опасности и управление риском. Утверждается, что с помощью технических и организационных мероприятий возможна реализация такой ситуации, когда составляющую экологической опасности, связанную с малой вероятностью нежелательных событий, можно считать практически равной нулю, а воздействию придать пороговый характер, и тогда в количественных оценках риска эта составляющая не учитывается. По нашему мнению такая практика неправомерна и не дает возможности эффективно управлять экологической безопасностью в реальных условиях. Недостатком рассматриваемой концепции также является то, что она преимущественно ориентирована на анализ источников опасности и не учитываются особенности воздействия на человека и окружающую среду. В иных подходах, например [55,65], выделяется безопасность человека и природы, что накладывает независимые от источника опасности ограничения, и только лишь в этой связи рассматривается безопасность самого источника опасности. Ограниченность практического применения этого подхода связана с недостаточной развитостью методов количественной оценки риска для широкого спектра факторов опасности. Кроме того, должны существовать базы знаний и данных по механизмам формирования опасности.

Авторы работы [6] базисом управления безопасностью считают прогноз экологических состояний, основанный на определе-

нии экологического риска, который учитывает следующие группы факторов: техногенные, природные, военные, социально-экономические, политические, терроризм. К замечаниям можно отнести следующее: не приводится структурирование техногенной составляющей опасности; экологический риск рассматривается в отношении только чрезвычайных ситуаций. Социально-экономический риск, по мнению авторов, связан «с возможностью возникновения неблагоприятных экологических ситуаций в случае принятия решений о строительстве тех или иных опасных объектов в связи с социальной и экономической необходимостью». При этом не учитываются другие факторы влияния социально-экономической подсистемы на формирование опасности. В рамках оценки уровня экологической безопасности в [7] используются градации рисков:

- максимально допустимый риск, который не должен превышать не зависимо от экономического или социального вида деятельности;

- область приемлемости риска, в пределах которой производится поиск оптимальных экономических решений по системам или методам безопасности;

- пренебрежимый риск – уровень, ниже которого экономически бессмысленно дальнейшее снижение риска. Он составляет порядка 1% от максимально допустимого риска.

Следует отметить, что некоторые исследователи рассматривают управление экологической безопасностью как инструментальный стимулирующий экономическую деятельность предприятия. Так, авторы [14] предлагают судить об инвестиционной привлекательности производственного объекта на основе установления степени его безопасности, достигаемой в результате управления экологическим риском. Количественной мерой экологической составляющей инвестиционной привлекательности (меры безопасности) выступает величина отклонения реального значения опасности (риска) предприятия от его приемлемого уровня. По нашему мнению, неучет взаимного влияния различных объектов в процессах формирования опасности снижает эффективность управления.

Важным компонентом системы управления экологической безопасностью является оценка ее уровня. Этот аспект нашел свое отражение в работах таких ученых как

Адаменко Я.О., Хоружая Т.А., Потопов А.Н., Slovic P., Karperson R.E., Порфирьев Б.Н., Moldanand B., Хлобистов Е.В., Бендиог В.И. [20,29,30,41,43,58,66,67]. Несмотря на существенный вклад указанных ученых в развитие научных основ экологической безопасности, следует отметить, что авторами не учитывается вся совокупность факторов, нарушающих состояние безопасности, в частности, социогенные факторы. Также недостаточное внимание уделялось отдельным техногенным факторам. Не проводилось прогнозирование неблагоприятных и катастрофических ситуаций различного масштаба, которые могут возникнуть в результате их действия.

Первостепенное значение для анализа экологической опасности имеет информационное обеспечение. В странах СНГ, в т.ч. на Украине, система сбора информации о состоянии природной среды достаточно разношерстна и соответствует сложившейся структуре государственного управления. Эта система структурирована на следующие уровни: в пределах административно-территориальных единиц, хозяйственно-экономических систем, природных территориальных единиц, отдельных элементов функционирования природной среды, по ведомственному принципу, по регулярной или случайной сети пунктов наблюдения и т.д. По нашему мнению, недостатками такой системы являются следующие аспекты:

- сбор информации осуществляется органами различной ведомственной подчиненности, ориентирующимися на свои цели и задачи, а также – на сложившуюся методологию учета, формирование которой происходило достаточно давно и при других условиях, что не соответствует современным задачам;

- регистрация параметров проводится нередко по отдельным точкам и для получения информации по всей территории необходимо осуществлять интерполяцию и экстраполяцию данных.

Для оценки состояния экологической опасности используются различные критерии техногенного воздействия на окружающую среду [1,4,9]:

- биоиндикация и биотестирование, базирующиеся на способности живых организмов концентрировать определенные виды загрязняющих веществ и адекватно реагировать на конкретное техногенное влияние;

- гигиенические нормативы, основой которых являются ПДК, ПДУ и т.п.;

- хозяйственные экологические критерии (ресурсно-хозяйственные нормы и правила безопасной и устойчивой экономической деятельности предприятий):

- нормативы нагрузки на природную среду, которые недостаточно разработаны, особенно для случаев учета устойчивости природной среды к техногенной нагрузке.

Приведенные критерии тесно связаны между собой и представляют определенный комплекс исследования экологической опасности. Следует отметить, что нормы устанавливаются обычно когда возникают экологические проблемы. На наш взгляд, более рационально вводить нормы, когда воздействие только предполагается, что позволит предотвратить непредвиденные последствия. Нормы целесообразно дифференцировать для различных ситуаций: в территориальном и временном отношениях, при наложении действия нескольких факторов и т.п. Желательно также учитывать, что накопление значительного количества малых нагрузок может привести к катастрофическим последствиям.

Оценка уровня экологической опасности на базе гигиенических нормативов имеет недостаток, который состоит, прежде всего, в отсутствии нормативных методов интегральной оценки загрязнения, как отдельных компонентов окружающей среды, так и геосистемы в целом. Следует отметить, что слабо изучены эффекты совместного действия разных факторов; контроль ведется по ограниченному перечню загрязнителей; не в полной мере учитываются специфические вредные вещества.

В случаях, когда невозможно или достаточно сложно установить степень экологической опасности, прибегают к экспертным оценкам [24,25]. Достоинством экспертных систем является возможность их построения на основе «нечетких» данных и знаний.

Известно, что потенциальная экологическая опасность (как вероятностная характеристика) тесно связана с понятием риска. Теоретические исследования в этой области и практическое воплощение их результатов в последнее время активизировались. Так, по данным [8] в химической промышленности США на решения проблем риска выделяется 25-30% от средств, отводимых на научные разработки. В стадии разработки находятся вопросы, связанные с составляю-

щими экологического риска [10,16,25]. Следует отметить, что отсутствует единая методология оценки риска геологических процессов [8]. Например, при определении риска от воздействия землетрясений рассматривают различные виды ущерба для конкретных объектов, а значения суммарного ущерба считают случайными величинами. При этом сейсмический риск выражается вероятностными функциями распределения этих величин. В [3] геологический и геохимический риски рассматривают с позиций геоэкологического нормирования территорий и определяют как «вероятность активизации и проявления природных или техногенных геологических процессов на определенной территории». Автор [2] трактует эколого-геоморфологический риск как «степень вероятности совокупного проявления опасных и катастрофических процессов рельефообразования за определенный интервал времени, влекущих за собой экологические последствия».

Достаточно важным является установление функциональных зависимостей экологического риска от соответствующих параметров и оценка его величины. В [6] потенциальный экологический риск выражают функцией следующих параметров: вид землепользования; технологии хозяйствования; опасные техногенные процессы и явления; потенциал устойчивости ландшафтов.

Авторы [51] предлагают определять величину потенциального экологического риска следующим образом:

$$R_{ТЭ} = 1 / (1 - X)^{\alpha}, \quad (1)$$

где $R_{ТЭ}$ – величина риска,

X – соответствующая техногенная нагрузка на экосистему ($0 \leq X \leq 1$);

α – показатель восприимчивости данного типа экосистем к определенному виду техногенной нагрузки (величина устойчивости системы), $\alpha \geq 1$.

В [42] потенциал экологического риска (Е) территории выражают так:

$$E = (T / C) + H, \quad (2)$$

где T – потенциал техногенной нагрузки на окружающую среду;

C – потенциал устойчивости природной среды к техногенной нагрузке;

H – потенциал неблагоприятных природно-антропогенных процессов.

Следует отметить, что C выражается простой алгебраической суммой следую-

щих величин: метеорологического потенциала атмосферы, потенциала устойчивости природных вод и почв, биотического потенциала. Не возникает сомнений в отношении правильности качественного характера зависимости риска от указанных параметров (риск тем больше, чем выше степень техногенной нагрузки и влияние природно-антропогенных процессов на формирование опасности и чем ниже уровень устойчивости среды). Но при этом некоторые параметры, входящие в формулу (2), функционально зависимы от других. Это не дает возможности адекватно оценивать степень экологической опасности.

В рамках антропоцентрических представлений рассматривается риск угрозы здоровью и жизни людей с позиций установления связей между количеством определенного вредного вещества и мерой вызываемых ним негативных воздействий. В [57] введено понятие риска R_{ij} от дозы i токсиканта j . Эта величина в случае, когда связь между риском и дозой линейна, для беспороговых токсикантов имеет вид:

$$R_{ij} = (F_r \times D)_{ij}, \quad (3)$$

где F_r – фактор риска определенного токсиканта, $мг^{-1}$;

D – доза токсиканта, мг.

Установление его числовых значений требует проведения специальных исследований, охватывающих эксперименты с животными и статистическую обработку наблюдений над людьми.

Мы придерживаемся мнения, совпадающего с позицией авторов [61], что количественно экологический риск R целесообразно оценивать с помощью двухмерной модели:

$$R = P \cdot Z, \quad (4)$$

где P – вероятность экологической (техногенной составляющей) опасности;

Z – величина ожидаемого суммарного ущерба от возможных проявлений этой опасности.

Указанный ущерб имеет несколько составляющих – экономическую, социальную, экологическую, моральную и т. п. Все виды ущерба можно привести к единой размерности, например, выражать в монетарном виде.

В рамках антропоцентрического подхода [63] экологический ущерб связывают с количественной оценкой продолжительности человеческой жизни. Используют также

понятие стоимости компенсации ожидаемого вреда здоровью [8]. Автор работы [56] предлагает оценивать и сравнивать риски с помощью величины сокращения ожидаемой продолжительности жизни (loss of life expectancy), которая определяется временным интервалом укорачивания, в среднем, жизни индивидуума, подвергающегося определенному риску. Величины ущербов в разных случаях могут существенно (на несколько порядков) отличаться друг от друга. В такой ситуации достаточно сложно сравнить значения соответствующих рисков. Поэтому удобно использовать магнитуду ущерба – его десятичный логарифм. Двумерная модель риска с учетом магнитуды ущерба первоначально была предложена для расчетов риска аварий на атомных электростанциях, а затем применялась для оценки других видов рисков [61].

Обсуждаются различные подходы классификации риска. В частности, в [59] предложено рассматривать следующие его разновидности: угрожающей опасности (safety risk), здоровью (health risk), состоянию среды обитания (environmental risk), угрожающий общественному благополучию (public welfare / goodwill risk); финансовый риск (financial risk). По нашему мнению, приведенная классификация рисков является достаточно условной, т.к. некоторые их виды часто присутствуют одновременно. При количественных оценках экологического риска, связанного с загрязнителями компонентов окружающей среды, возникают сложности, вызванные тем, что риск, обусловленный данным воздействием, обычно накладывается на уже существующий риск. Механизмы формирования негативных последствий от существующего и дополнительного риска могут быть как весьма близкими, так и существенно различными.

Актуальным является вопрос о восприятии риска человеком и обществом. В [66] установлен принцип асимметрии восприятия риска, который заключается в значительном повышении чувствительности восприятия негативной информации. Прохождение информации о сопряженных с риском событиях по информационным системам и каналам сопровождается изменениями нагрузки этих сообщений на людей. Существует процесс социального усиления (ослабления) риска, представляющий собой взаимодействие первичных сигналов об опасном событии с другими сигналами, ха-

раактерными для психологических, социальных, культурных и других процессов [58]. Это приводит к изменению восприятия сигналов о риске, что вызывает вторичные эффекты, ущерб от которых может превзойти таковой от первичного события.

В развитых странах в последнее время регулирование экологического риска проводится на государственном уровне. Так, в 1995г. Конгресс США принял решение, регламентирующее обязательное использование во всех законодательных актах в сфере здравоохранения оценок соответствующих рисков в сочетании с эффективными мерами по их снижению [60].

Проанализируем концепции уменьшения риска, определяемые основными факторами риска, характером опасных явлений и реакцией населения на этот риск (сущность этих концепций рассмотрена в [12]). Согласно одной из них снижение риска необходимо проводить путем борьбы с самыми опасными явлениями, используя при этом различные технические средства и мероприятия. Другая концепция – снижение риска возможно путем оптимизации социально-экономических условий, что приведет к повышению защищенности населения к проявлениям риска. Обе концепции предусматривают два элемента: оценку риска и управление ним [15,20]. Оценка риска основывается на анализе причин его возникновения и масштабов проявления в конкретной ситуации. Управление риском состоит в разработке, научном обосновании и реализации путей его уменьшения, а также в надежном контроле выполнения управленческих решений. Оба элемента (оценка и управление) базируются на экологическом и технико-экономическом анализе, комплексных научных исследованиях, а также на правовых актах и нормах. Основными элементами оценки риска являются: выявление составляющей экологической опасности; оценка реакции населения; определение масштабов влияния риска, его повторяемости, продолжительности.

Следует отметить, что оценка состояний экологической опасности осуществляется в основном в национальном масштабе с территориальной дифференциацией этих состояний на основе различных подходов. Получило развитие экологическое районирование, одной из разновидностей которого является эколого-экономическое [23], где основной структурной единицей является эколого-эко-

номический район, что по сути своей достаточно расплывчато. В [31] такой регион рассматривается как органичное образование взаимосвязанных элементов системы «природа – хозяйство – население», функционирующих в пространстве и времени в процессе природопользования. Цель такого районирования состоит в нахождении оптимального взаимоотношения между деятельностью человека и природной средой.

С точки зрения антропоцентрического подхода важной задачей управления экологической безопасностью является обеспечение здоровья населения. Авторы [46] определяют это понятие как «такую интегральную характеристику всей совокупности индивидуальных уровней здоровья членов общества, которая характеризуется вероятностью достижения ими наилучшего состояния здоровья и творческой активности на протяжении максимальной продолжительности жизни, а также жизнеспособностью всего общества в условиях социально-экономического и экологического его развития». Современная медицина, как правило, оперирует негативными показателями (заболеваемость, смертность, наследственность и т.п.) здоровья человека.

Проблемы установления причин, вызывающих заболевания, интересовали многих исследователей. Так, в [27] эти причины по мере убывания приоритетности расставлены в следующем порядке: социально-экономические условия, нездоровый образ жизни, экологические факторы. Авторы [5] утверждают, что примерно 50% заболеваний связано с социально-экономическими условиями и образом жизни, 18-25% вызвано биологическими и генетическими факторами, 10-20% определяется состоянием окружающей среды и природно-климатическими условиями, 10-15% относится к недостаткам в организации здравоохранения. В настоящее время нет возможности достаточно четко с количественными показателями проследить причинно-обусловленную цепочку: техногенное воздействие – заболеваемость – смертность. Роль окружающей среды в возникновении и развитии болезней определяется интенсивностью, продолжительностью воздействия и другими характеристиками ее факторов. В соответствии с этим авторы [11] выделяют:

- индикаторную патологию, характеризующую высокую степень зависимости здоровья от качества окружающей среды (про-

фзаболевания, перинатальная смертность, генетические изменения, аллергии, токсикозы и т.п.);

- экологически зависимую патологию, характеризующую среднюю зависимость от окружающей среды (общая и детская смертность, осложнения заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем);

- умеренную степень зависимости (патология беременности, заболевания с временной потерей трудоспособности и т. п.).

Нестабильность функционирования источников техногенной нагрузки, применение гербицидов и удобрений в сельском хозяйстве, значительное количество природных и техногенных катастроф не позволяют провести достоверный анализ. К тому же, действия некоторых антропогенных и природных факторов проявляются в изменении состояния здоровья человека с некоторым временным запаздыванием. Тем не менее, имеется значительное количество данных о влиянии проявлений экологической опасности на возникновение и развитие отдельных болезней. Так, например, в [18] выявлена четкая зависимость между уровнем заболеваемости острыми пневмониями, ларинготрахеитами, бронхитами и степенью загрязнения окружающей среды в различных районах промышленных центров. Распространенность бронхиальной астмы у детей в одном из таких городов составляла 9,7 на 1000 человек населения. Однако были выявлены микрорайоны, где этот показатель достигал 24. В них имело место неблагоприятное пространственное расположение промышленных предприятий и транспортных магистралей.

В результате напряженной экологической ситуации в индустриально развитых регионах повысился уровень заболеваний населения, в частности, возросло количество заболеваний с патологией дыхательной системы. В связи с этим актуальным является исследование влияния конкретных проявлений экологической опасности на состояние здоровья населения. Авторами [35] использован общий методологический подход, состоящий в анализе количественных параметров пространственно-временной характеристики выраженности на изучаемых территориях проявлений экологической опасности и состояния здоровья населения. В [21] введена система показателей, учитывающих состояние здоровья населения под влиянием факторов экологической

опасности, предложен интегральный показатель здоровья населения. В конкретном индустриально нагруженном регионе с широким спектром составляющих экологической опасности выделены зоны с отличающимися уровнями техногенной нагрузки. Экспериментально определены значения показателей, характеризующих различные аспекты состояния здоровья. Подтверждена взаимосвязь между уровнем экологической опасности и здоровьем населения.

Чрезвычайно важным вопросом является установление структуры экологической опасности. Проф. Шмандий В.М. [33] предложил иерархическую структуру, включающую три основных типа опасности: природную, природно-антропогенную, антропогенную. Каждый тип структурируется на классы. В частности, в составе антропогенного типа автор выделяет три класса: сапигенная, техногенная и социогенная опасности. В свою очередь каждый класс включает отдельные виды и подвиды. В последнее время были осуществлены попытки детализации и конкретизации структуры опасности. В частности, в работах [32,37,64] расширена иерархическая структура техногенного класса и разработана детальная структура социогенного класса экологической опасности. Тем не менее, структура экологической опасности требует дальнейшего усовершенствования.

Область применения результатов

Выявленные проблемные ситуации, свидетельствующие о недостаточной развитости научной базы для управления экологической безопасностью регионального уровня, позволили нам сформулировать основные направления дальнейших теоретических, экспериментальных и практических исследований:

- практическое подтверждение основополагающей закономерности эффективного управления экологической безопасностью, базирующейся на изучении условий возникновения и функционирования опасности, а также анализа ее проявлений;

- выявление ранее не рассматриваемых разновидностей экологической опасности, исследование процессов и источников ее формирования;

- расширение спектра категорий, характеризующих экологическую опасность;

- проведение мониторинга формирования и проявлений экологической опасно-

сти в различных техногенно нагруженных регионах;

- разработка технических решений по осуществлению системы управления экологической безопасностью и средств их реализации.

Заключение

Результаты анализа научных исследований в сфере экологической безопасности позволили констатировать, что созданы научные основы экологической безопасности; достаточно основательно проработаны теоретические и практические аспекты управления экологической безопасностью при чрезвычайных катастрофических ситуациях; предложены различные концепции, принципы и методы обеспечения безопасности, в том числе на основе управления риском.

Вместе с тем, анализ и обобщение литературных данных выявили проблемные ситуации: недостаточную изученность экологической безопасности в условиях постоянно присутствующей природно-антропогенной и техногенной нагрузки; терминологическую неопределенность; достаточно общий и декларативный характер большинства предлагаемых направлений обеспечения экологической безопасности; не получил надлежащего развития комплексный подход, который учитывал бы широкий спектр составляющих экологической безопасности; не в полной мере учитываются особенности пространственной структуризации экологической опасности; практическое использование предлагаемых моделей управления безопасностью ограничено информационно-недетерминированностью.

Сформулированы предложения по основным направлениям дальнейших теоретических, экспериментальных и практических исследований.

Список литературы

1. Александрова Т.Д. Нормирование антропогенно-техногенных нагрузок на ландшафт. Состояние проблемы. Возможности и огорчения // Известия АН СССР. Сер. географ. – 1990. – № 1. – С. 46-54.
2. Ананьев Г.С. Методология изучения катастрофических процессов рельефообразования и вопросы эколого-геоморфологического риска // Обзор картографирования природных опасностей и стихийных бедствий. – М., 1992. – С. 54-59.
3. Бахирева Л.В., Осипов В.И., Корф Г.Л., Родина Е.Е. Геологический и геохимический риск как критерий геоэкологического нормирования территорий // Тезисы докл. конф. «История взаимодействия общества и природы: факты и концепции». – Ч. 1. – М.: МГУ, 1990. – С. 98-102.
4. Безель В.С., Кряжмский Ф.В. и др. Экологическое нормирование антропогенных нагрузок. 1. Общие подходы // Экология. – 1992. – № 6. – С. 3-11.
5. Боев В.М. Влияние экологической ситуации на состояние здоровья детей // Экопатология детского возраста. – М.: РАМН, 1995. – С. 132-135.
6. Боков В.А., Лушник А.В. Основы экологической безопасности: учебное пособие. – Симферополь: СОНАТ, 1998. – 224 с.
7. Быков А.А., Мурзин Н.В. Проблемы анализа безопасности человека, общества и природы. – СПб.: Наука, 1997. – 247 с.
8. Ваганов П.А., Ман-Сунг Им. Экологический риск: учебное пособие. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1999. – 116 с.
9. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. – 280 с.
10. Воробьев Ю.Л., Малинецкий Г.Г., Махутов Н.А. Теория риска и технологии обеспечения безопасности: Подход с позиций нелинейной динамики // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Ч. 1. – 1998. – Вып. 11. – С. 26-41; Ч. 2. – 1999. – Вып. 1. – С. 18-41.
11. Гичев Ю.П. Здоровье человека как индикатор экологического риска промышленных регионов // Вестник Российской АМН. – 1995. – №8. – С. 52-54.
12. Григорьев А.А., Кондратьев К.А. Природные и антропогенные экологические катастрофы: проблемы риска // Известия РГО. – 1998. – Т. 130, Вып. 4. – С. 1-9.
13. Дорогунцов С.И., Ральчук А.Н. Управление техногенно-экологической безопасностью в контексте парадигмы устойчивого развития: концепция системно-динамического решения. – К.: Наукова думка, 2002. – 200 с.
14. Измалков В.И. Экологическая безопасность, методология прогнозирования антропогенных загрязнений и основы построения химического мониторинга окружающей среды. – СПб.: Наука, 1994. – 131 с.
15. Йойрыш А.И. Концепция риска: его оценка и управление им // Обеспечение безопасности населения и территорий (Организационно-правовые вопросы). – 1994. – С.19-26.
16. Кочуров Б.И. Экологический риск и возникновение острых экологических ситуаций // Известия РАН. Сер. географ. – 1992. – № 2. – С. 112-122.
17. Масленникова И.В. Управление экологической безопасностью. – СПб.: Изд-во СПб гос. университета, 2001. – 130 с.
18. Мизурницкий Ю.Л. Роль экологических факторов при аллергических заболеваниях у детей // Экопатология детского возраста. – М.: РАМН, 1995. – С. 87-88.
19. Никитин А.Т., Степанов С.А. Экология, охрана природы, экологическая безопасность: учебное пособие для системы профес. переподг. и повыш. квалификации госслужащих, руковод. и специалистов пром. предприятий и организаций. – М.: Изд-во МНЭПу, 2000. – 648 с.
20. Порфирьев Б.Н. Уязвимость территорий к воздействию опасных природных и техносциальных процессов и явлений: возможная методика оценки // Проблемы безопасности при ЧС. – М.: ВИНТИ, 1999. – № 1. – С. 47-49.
21. Ригас Т.Е. Интегральный показатель состояния здоровья населения в условиях проявления экологической опасности // Экологічна безпека. – Кременчуг, 2014. – Вып. 2(18). – С. 87-92.
22. Рябинин И.А. Концепция логико-вероятностной теории безопасности // Приборы и системы управления. – 1993. – № 10. – С. 6-9.
23. Слюсаренко В.К. Эколого-экономическое районирование. – К.: Наукова думка, 1990. – 112 с.
24. Тикунов В.С. Исследования по искусственному интеллекту и экспертные системы в географии // Вестник Моск. ун-та. Серия: география. – 1989. – № 6. – С. 3-9.

25. Трофимов А.М., Котляков В.М. и др. Основные подходы к решению проблем риска // Известия РГО. – 1999. – Т. 131, Вып. 4. – С. 1-8.
26. Трофимов А.М., Панасюк М.В. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1984. – 142 с.
27. Фесенко В.Л. Экология и заболеваемость железнодорожников в зоне промышленности Северного Кавказа // Сб. докл. III Всерос. конф. с междунар. участием «Новое в экологии и БЖД». – СПб.: БГТУ, 1998. – С. 291-292.
28. Хаджинов В.В., Иванченко П.И. О построении информационно-аналитической системы для решения задач ликвидации и предупреждения чрезвычайных ситуаций // Экономика и мат. методы. – 1996. – Т. 32, Вып. 3. – С. 85-95.
29. Хлобыстов Е.В. Методология анализа и нормирования экологической безопасности промышленного производства // Экология городов и рекреационных зон: матер. междунар. научн.-практ. конф. – Одесса, 1998. – С. 87-94.
30. Хоружая Т.А. Оценка экологической опасности. – М.: Книга сервис, 2002. – 208 с.
31. Шарыгин М.Д., Фоминых С.Б. Морфология и границы эколого-экономических районов // Известия ВГО. – 1987. – Т. 129, Вып. 4. – С. 324-330.
32. Шмандий В.М., Безденежных Л.А., Харламова Е.В. Использование адсорбентов, полученных из отходов, для улучшения состояния среды обитания человека // Гигиена и санитария. – 2012. – № 6. – С. 44-45.
33. Шмандий В.М. Научно-методические принципы исследования состояния техногенной безопасности в регионе // Вісник КДПУ. – 2002. – Вип. 5(16). – С. 19-24.
34. Шмандий В.М. Управление экологической безопасностью на региональном уровне (теоретические и практические аспекты): дис. ... д-ра тех. наук: 21.06.01. – Харьков, 2003. – 356 с.
35. Шмандий В.М., Ригас Т.Е., Харламова Е.В. Снижение степени влияния на население проявлений экологической опасности в техногенно нагруженном регионе // Экологична безпека. – Кременчук, 2010. – Вып. 1(9). – С. 18-22.
36. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Ригас Т.Е. Фундаментальные аспекты управления экологической безопасностью в техногенно нагруженном регионе // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2014. – Т. 10, № 3. – С. 53-63.
37. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Гальчук С.В. Экологическая безопасность в регионе с интенсивным воздействием источников техногенных землетрясений // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 52-53.
38. Экологическая безопасность, устойчивое развитие и природоохранные проблемы / под ред. К.Ф. Фролова. – М.: МГФ «Знание», 1999. – 704 с.
39. Экология, охрана природы и экологическая безопасность / под ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. – 744 с.
40. Экология: учебное пособие / под общ. ред. С.А. Боголюбова. – М.: Знание, 1997. – 288 с.
41. Адаменко Я.О. Оцінка впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище: науково-теоретичні основи, практична реалізація: автореф. дис. ... д-ра тех. наук: 21.06. / Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2006. – 39 с.
42. Барановський В.А. Екологічний атлас України. – К.: Географіка, 2000. – 42 с.
43. Бендюг В.І. Система оцінки техногенної безпеки промислових підприємств: методологія та алгоритм розрахунку: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 21.06. / Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т». – К., 2005. – 19 с.
44. Биченок М.М. Автоматизація управління захистом регіону в надзвичайних ситуаціях: автореф. дис. ... д-ра тех. наук. – К., 1988. – 33 с.
45. Биченок М.М., Трофімчук О.М. Проблеми природно-техногенної безпеки в Україні. – К.: УІНСІР, 2002. – 179 с.
46. Веклич О. Удосконалення економічних інструментів екологічного управління в Україні // Економіка України. – 1998. – № 9. – С. 65-75.
47. Данілішин Б.М. Природно-техногенні катастрофи: проблема економічного аналізу та управління. – К.: УІНСІР, 2002. – 153 с.
48. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. – К.: НІСД, 2001. – 312 с.
49. Качинський А.Б., Хміль Т.А. Екологічна безпека України: аналіз, оцінка та державна політика. – К.: НІСД, 1997. – 127 с.
50. Косовцев В.О., Бінько І.Ф. Національна безпека України: проблеми та шляхи реалізації пріоритетних національних інтересів. – К.: НІСД, 1996. – 61 с.
51. Основи соціоекології: Навчальний посібник / Г.О. Бачинський, Н. Беренда та інші. – К.: Вища школа, 1995. – 238 с.
52. Толстоухов А.В., Хилько М.І. Екобезпечний ризик: пошуки стратегії. – К.: Знання України, 2001. – 333 с.
53. Екологічна безпека техноприродних геосистем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів / Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. – К.: ЗАТ «НІЧ-ЛАВА», 2002. – 624 с.
54. Ящик А.В. Екологічна безпека в Україні. – К.: Генеза, 2001. – 216 с.
55. Bykov A. Safety criteria of man and environment: their role and importance in risk management // Proc. ESI VIII: systems. – Stockholm, 1992. – P.111-132 (Europ. Jorm Operational Research; Special issue).
56. Cohen B.L. Catalog of Risks Extended and Updated // Health Physics. – 1991. – Vol. 61. – P. 89-96.
57. Hallenbeck W.H. Quantitative Risk Assessment for Environmental and Occupational Health. – Boca-Raton, 1993. – 212 p.
58. Karperson R.E. The Social Amplification of Risk: Conceptual Framework // Risk Analysis / R.E. Karperson, O. Renn, P. Slovic. et al. – 1988. – Vol. 8, № 2. – P. 177-187.
59. Kolluru R.V. Health Risk Assessment: Principles and Practices // Risk Assessment and Management Handbook. For Environmental, Health, and Safety Professionals. – New York, 1996. – P. 123-151.
60. Kunreuther H., Slovic P. Science, Value, and Risk // Challenges in Risk Assessment and Management. Thousand Oaks. – London, 1996. – P. 116-125.
61. Ossenbruggen P.J. Fundamental Principles of Systems Analysis and Decision-Making. – New York, 1994. – 312 p.
62. Ricroft R.V., Regens J.L., Dietz T. Incorporating risk assessment and benefit-cost analysis in environmental management // Risk Analysis – 1998. – Vol. 8, № 3. – P. 415-420.
63. Rowe W.D. An Anatomy of Risk. – Malabar, Florida, 1988. – 416 p.
64. Shmandiy V., Kharlamova O. Influence of territorial society on substantial diminishing of sociogen factors of ecological threats of handling consumption waste // Екологічна безпека. – Кременчук, 2009. – Вып. 5. – С. 9-12.
65. Smith K.R. Risk transition and global warming // J.Energe Engineering. – 1990. – Vol. 116, № 3. – P. 178-188.
66. Slovic P. Perceived Risk, Trust an Democracy // Risk Analysis. – 1993. – Vol. 13, № 6. – P. 675-682.
67. Sustainability indicators. Report of the project on Indicators of Sustainable Development. Edited by B. Moldanand S. Billharz. UNEP. By John Wiley and Sons. – New York, 1997. – 415 p.